

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年11月 5日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第315820号

出 願 人
Applicant(s):

株式会社リコー



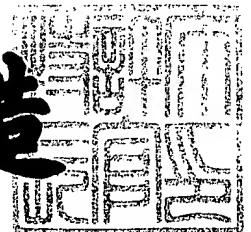
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED
JAN 31 2001
TC 2000 MAIL ROOM

2000年 7月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3060081

【書類名】 特許願

【整理番号】 9807598

【提出日】 平成11年11月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明の名称】 画像処理装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
株式会社 リコー内

【氏名】 波塚 義幸

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社 リコー

【代表者】 桜井 正光

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003724

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原稿画像を光学的に読み取り電気信号に変換する読取手段と

読取手段に依存した濃度むらに関する補正を行うシェーディング補正手段と、
読み取り原稿濃度に応じた電気信号への変換特性を補正する γ 補正を行うスキ
ャナ γ 補正手段と、

γ 補正後のデジタル信号に対し階調処理のための前処理及び特徴量抽出処理を
行って画像データと変動閾値とを出力する空間フィルタ手段と、

空間フィルタ手段からの画像データと変動閾値とに対し読み取り原稿濃度の補
正及び濃度ノッチに対応する再生濃度の変換処理を行う濃度補正手段と、

濃度補正手段の出力に対し読み取り原稿濃度の階調性を再現すべく階調処理を
行う階調処理手段と、

階調処理した画像データを蓄積する画像蓄積手段と、

階調処理手段からの出力画像データまたは画像蓄積手段から読み出した画像デ
ータに対し線画のエッジ補正処理及びドットの再現特性を高めるための濃度変換
処理を行って再現すべき画像に応じた制御信号を出力する書き込み制御手段と、

書き込み制御手段からの制御信号に従って画像を紙面に再現する画像出力手段
と、

操作モードを指示するための指示入力手段と、

各処理ごとの設定値を記憶する随時書き込み読み出し可能な設定値記憶手段と
を備え、

前記指示入力手段により指示された操作モードに応じて処理手段を変更すると
ともに各処理における設定値を変更することにより、読取手段に依存した濃度特
性の補正処理、原稿濃度の再現特性の変換処理及び画像出力手段に依存した濃度
特性の補正処理を各々独立に制御するように構成したことを特徴とする画像処理
装置。

【請求項 2】 前記読取手段により複数の原稿を読み取る間に、原稿毎に処理手段を変更するとともに、スキャナ γ 補正、濃度補正、書き込み濃度変換の各処理における設定値を各々独立に変更するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記画像蓄積手段に蓄積された画像データを画像出力手段に出力する際、各ページ内の画像データに応じて、書き込み濃度変換特性を切り替えるように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記画像蓄積手段に複数ページ分の画像データを 1 ページに集約して格納する際、書き込み濃度変換特性を集約したページ内で共通化するとともに濃度補正パラメータを最適化するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はデジタル画像処理技術に係わり、スキャナから入力した画像データおよびメモリから読み出した画像データに基づき画像を紙面に再現する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、コピー機、ファクシミリ、スキャナ、プリンタなどに適用される画像処理装置として、複数の濃度変換方式を設定し、対応する原稿の種類ごとに濃度変換方式を選択することにより、地肌の濃い原稿、文字が薄く書かれている原稿、グラフ用紙に書かれたグラフ、写真や図面など、濃度分布の異なるさまざまな種類の原稿に対して最適な濃度変換を実施できるようにしたものが知られている（特開平09-224155号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来の画像処理装置は、スキャナ（読取手段）で読み取った画像に対して最適な濃度変換を実施するのみであり、コピー機、ファクシミリ、スキ

ャナ、プリンタなど複数の装置機能を有するシステム環境において、メモリ（画像蓄積手段）から読み出した画像データに基づくコピー出力画像やプリント出力画像、ファクシミリ送信画像などをそれぞれ最適化するものではない。

そこで本発明の課題は、読取手段で読み取った画像のみならず画像蓄積手段から読み出した画像に対しても、コピー出力画像、プリント出力画像、ファクシミリ送信画像などをそれぞれ最適化することができる画像処理装置を装置資源を有効活用して低コストで実現することにある。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項 1 記載の発明に係る画像処理装置は、原稿画像を光学的に読み取り電気信号に変換する読取手段と、読取手段に依存した濃度むらに関する補正を行うシェーディング補正手段と、読み取り原稿濃度に応じた電気信号への変換特性を補正する γ 補正を行うスキャナ γ 補正手段と、 γ 補正後のデジタル信号に対し階調処理のための前処理及び特徴量抽出処理を行って画像データと変動閾値とを出力する空間フィルタ手段と、空間フィルタ手段からの画像データと変動閾値とに対し読み取り原稿濃度の補正及び濃度ノッチに対応する再生濃度の変換処理を行う濃度補正手段と、濃度補正手段の出力に対し読み取り原稿濃度の階調性を再現すべく階調処理を行う階調処理手段と、階調処理した画像データを蓄積する画像蓄積手段と、階調処理手段からの出力画像データまたは画像蓄積手段から読み出した画像データに対し線画のエッジ補正処理及びドットの再現特性を高めるための濃度変換処理を行って再現すべき画像に応じた制御信号を出力する書き込み制御手段と、書き込み制御手段からの制御信号に従って画像を紙面に再現する画像出力手段と、操作モードを指示するための指示入力手段と、各処理ごとの設定値（パラメータ、変換テーブル、閾値など）を記憶する随時書き込み読み出し可能な設定値記憶手段とを備え、前記指示入力手段により指示された操作モードに応じて処理手段を変更するとともに各処理における設定値を変更することにより、読取手段に依存した濃度特性の補正処理、原稿濃度の再現特性の変換処理及び画像出力手段に依存した濃度特性の補正処理を各々独立に制御するように構成したことを特徴とする。

【0 0 0 5】

また、請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の画像処理装置において、前記読取手段により複数の原稿を読み取る間に、原稿毎に処理手段を変更するとともに、スキャナ γ 補正、濃度補正、書き込み濃度変換の各処理における設定値を各々独立に変更するように構成したことを特徴とする。

また、請求項 3 記載の発明は、請求項 1 記載の画像処理装置において、前記画像蓄積手段に蓄積された画像データを画像出力手段に出力する際、各ページ内の画像データに応じて、書き込み濃度変換特性を切り替えるように構成したことを特徴とする。

また、請求項 4 記載の発明は、請求項 1 記載の画像処理装置において、前記画像蓄積手段に複数ページ分の画像データを 1 ページに集約して格納する際、書き込み濃度変換特性を集約したページ内で共通化するとともに濃度補正パラメータを最適化するように構成したことを特徴とする。

【0 0 0 6】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

図 1 は本発明の実施の形態の一例を示す画像処理装置の機能ブロック図である。図示するように、この画像処理装置は、読取部 1、シェーディング補正部 2、スキャナ γ 補正部 3、主走査電気変倍部 4、空間フィルタ処理部 5、濃度補正処理部 6、階調処理部 7、マトリクス RAM 8、ビデオパス制御部 9、書き込み制御部 10、書き込み部 11 等を備えて構成される。

読取部 1 は、原稿に光源からの光を照射し、原稿面で反射されてくる反射光を CCD 等の撮像素子で受光することにより原稿画像を読み取る。撮像素子は原稿濃度等に応じた電気信号を出力する。この撮像素子からの出力信号は、デジタル信号に変換された後、シェーディング補正部 2 に送られる。

シェーディング補正部 2 は、読取部 1 からの読み取りデータに対し、光源、光学系の特性に起因する濃度ムラに関する補正（シェーディング補正）を行う。具体的には、原稿読み取り前に、あらかじめ濃度基準となる白板を読んでおき、この読み取り信号を基準データとしてメモリーに格納しておき、この基準データに

基づいて、主走査方向の各読み取り位置毎にドット単位で読み取りデータの補正処理を行う。シェーディング補正後のデジタル信号は反射率に関しリニアな特性となっている。

スキャナ γ 補正部 3 は、シェーディング補正後のデジタル信号を原稿濃度に関しリニアな特性に変換する。具体的には、あらかじめ読取部 1 の読み取り特性を測定し、その逆特性となる変換テーブルをメモリ (RAM) に記憶しておき、シェーディング補正部 2 からのデジタル信号を変換テーブルを用いて変換する。スキャナ γ 補正部 3 においては、原稿濃度に関しリニアな特性とする変換以外にも、低濃度部を強調したり、逆にレベルを落としてたりして補正効果を高める処理がなされる。

主走査電気変倍部 4 は、スキャナ γ 補正後のデジタル信号に対し、CCDでの読み取り 1 ライン単位で拡大、縮小を行う。コンボリューション法を使うことで、読み取り光学系でのMTFを保持したまま変倍処理を行い、画像データの解像力を維持する。なお、副走査方向に関しては機械的な制御により変倍処理がなされる。

空間フィルタ処理部 5 は、主走査電気変倍部 4 からのデジタル信号に対し、階調処理のための前処理及び特徴量抽出処理を行う。スキャナ (読取部) によって劣化したMTF (Modulation Transfer Function) 特性を補正したり、網点印刷原稿に生じるモアレを低減するための平滑処理、エッジ線分の検出、変動閾値の設定等を主な機能として有する。また、空間フィルタ処理部 5 は、孤立点検出／補正部 5 a を有しており、ここで孤立点除去処理などを行う。空間フィルタ処理部 5 の出力は、フィルタ処理された画像データと周辺条件から算出された二値化のための変動閾値とである。

【 0 0 0 7 】

濃度補正処理部 6 は、読み取り原稿濃度の補正及び濃度ノッチに対応する再生濃度の変換を行う処理ブロックであり、2つの濃度補正部 6 a、6 b からなる。濃度補正部 6 a、6 b は、それぞれ空間フィルタ処理部 5 からの出力、すなわち画像データと変動閾値とに対し濃度補正を連動して行う。各濃度補正部 6 a、6 b はそれぞれRAM (図 4 中、RAM (1)、RAM (2)) を備え、それぞれ

任意の変換データをダウンロードできるようになっている。画像データ及び変動閾値用に同一のデータをダウンロードする形が基本ではあるが、階調特性を意図的に変化させるために異なるデータを用いる場合もある。

階調処理部 7 は、濃度補正処理部 6 の出力を書き込み系の特性に変換すべく、1 画素当たりの濃度データを面積階調に変換する。単純多値化処理、二値化処理、ディザ処理、誤差拡散処理、位相制御等の機能を備え、面積階調への変換により領域内で量子化閾値を分散させる。量子化閾値の分散はマトリクス RAM 8 に任意の値をダウンロードし、処理モードに応じて RAM アクセス手段を切り替え、適切な量子化を選択することによりなされる。この階調処理部 7 の出力はビデオバス制御部 9 を通して書き込み制御部 10 に入力される。

書き込み制御部 10 は、スムージング処理部 10 a、濃度変換部 10 b、LD 制御部 10 c などからなる。階調処理部 7 の出力に対し、スムージング処理部 10 a にて線画のエッジ補正を行った後、ドットの再現特性を高めるために、濃度変換部 10 b にて、画像を形成するプロセスの電気信号に対する立ち上がり特性を考慮した濃度変換処理を行い、LD 制御部 10 c にて、書き込み部 11 のレーザ駆動のためのパルス幅変調（PWM 変調）などを行う。階調処理部 7 での位相制御及びスムージング処理部 10 a での位相制御は PWM 変調と連動させ、ドットの集約と分散を滑らかに実現し階調再現を行う。

書き込み部 11 は、書き込み制御部 10 からの信号に応じてレーザ光を強度変調しつつラスタ走査して、一様に帯電した感光体の外周面にレーザ光をスポット照射することにより、ドットパターンの形で出力画像の静電潜像を感光体上に書き込む。その後、感光体上の静電潜像をトナーで現像し、そのトナー像を転写紙に転写し、定着させることにより転写紙に画像を再現する。

上記の例は、レーザプリンタなど電子写真プロセスにより画像を再現する方式についてのものであり、インクジェット等の現像方式の場合は、PWM 変調 10 c 以下の構成が異なるが、ドット再現のためのスムージング処理部 10 a 及び濃度変換部 10 b までの構成は共通である。

【0008】

階調処理の設定、スキャナ 7 の設定、読み取り原稿の濃度補正、書き込み制御

の濃度変換の切り替え等は、操作部 1 2 にて選択される操作モードの設定に連動する。その際、絵柄主体の原稿であるか文字主体の原稿であるかなどによって処理モードが選択され、薄い原稿、濃い原稿に応じて濃度補正のパラメータも設定変更される。実際のシステム制御は、選択された操作モードに応じて CPU 1 3 が ROM 1 4 に格納されたプログラムに従って動作することにより、CPU 1 3 からシステムバス 1 5 経由で RAM 1 6 に各種設定値を書き込み、処理バスをそれぞれの機能ブロックに対し設定することによりなされる。

ビデオバス制御部 9 は、各画像信号の流れのバス制御を行う。その物理的な構成は 1 つであるが、論理的には 2 つの機能を有する。第 1 の機能は読取部 1 の信号制御を行う機能であり、CCD 読み取り後の A/D 変換レベルが 8 b i t である場合、そのままの b i t 幅でバス制御を行う。このビデオバス制御部 9 により、外部アプリケーションインタフェース (A P L I / F) 1 7 を介して、スキャナ・アプリケーションとしての外部アプリケーション 1 8 へのバス制御が行なわれる。また、メモリインタフェース (I / F) 1 9 を介して、メモリ制御部 2 0 へのバス制御を行い、スキャナ用バッファメモリとしてのページメモリ 2 1 へのデータ蓄積、データ読み出しを行う。

ビデオバス制御部 9 の第 2 の機能は、画質処理後のデータバスを制御する機能であり、画質処理においては二値／多値複数の b i t 幅に変換し、バス幅に適應するよう制御を行う。外部アプリケーション 1 8 への入出力信号の制御も行う。そして、メモリ I / F 1 9 を介して、メモリ制御部 2 0 へのバス制御を行い、プリンタ用バッファメモリとしてのページメモリ 2 1 へのデータ蓄積、データ読み出しを行う。その際、書き込み特性に合致した b i t 構成でデータの転送を実施する。ちなみに、F A X、パソコン等からのプリント出力要求は二値画像で構成されている。

外部 A P L _ I / F 1 7 は、外部接続されるアプリケーションユニットとの信号 I / F を制御する。F A X、パソコン等からのプリント要求、スキャナとしての画像出力要求、あるいは本発明の画像処理機能を使用せず、パソコンからの出力を F A X へ送信するためのバス制御を行う。

【 0 0 0 9 】

図2にスキャナ γ 補正および読み取り原稿の濃度補正の概要を示す。(a)はスキャナ γ 補正の変換テーブルを、(b)は読み取り原稿の濃度補正の変換テーブルをそれぞれ示している。

図2(a)の①の濃度特性は原稿濃度に対するシェーディング補正後の画像データとの変換特性を示すもので、原稿濃度に対してリニアな特性にはなっていない。低濃度部では急激に立ち上がりであり、高濃度部では電気信号上飽和している。一般的に $\text{Exp}(\gamma)$ の特性となる。これを原稿濃度に対してリニアな特性の信号に変化させるために②に示す、 $\text{Exp}(1/\gamma)$ の変換特性を乗じることで原稿濃度に対してリニアな空間に信号を変換する。これにより濃度信号のダイナミックレンジが増加する。

図2(b)の出力濃度補正は書き込み系のプロセス反応に対する γ 特性の影響を考慮し、さらに濃度変更を実施するための変換テーブルをRAM16にダウンロードし、特性値を乗ずる。具体的にはルックアップテーブルとしてデータを参照し、置き換える。図2(b)では上に凸の曲線は低濃度部を再現させ、下に凸の曲線は地肌に対応する低濃度部を飛ばす特性を示す。モード、濃度ノッチとの兼ね合いでデータは任意の値を設定できる。

コピーの場合は書き込み特性の影響を考慮する必要があるが、FAX送信の場合は出力系の書き込み特性が未知であるため、データに対してリニアな特性もしくは濃度に対してリニアな特性を設定するしかない。コピーにおいても、書き込み系のドット再現特性は、濃度に対してリニアな変換を書き込み制御部10の濃度変換部10bへ移行し、読み取り原稿の濃度変換補正を主たる機能とする。

濃度再現性、階調再現性の自由度を与えるために変換パラメータはRAM16へのダウンロードで任意性を持たせる。対象となるRAM16は、スキャナ γ 補正、画像データに関する濃度補正、変動閾値に対する濃度補正、ディザ及び誤差拡散処理のための量子化閾値の設定、スムージング処理のコードデータ、書き込み制御の濃度変換 γ に関して使用されるもので、データダウンロードのためのCPU13からのアクセス及びルックアップテーブル参照の切り替えを行う切り替え手段は共通である。

【0010】

図3に上記切り替え手段の構成例を示す。RAM16の容量は任意であり、アドレス空間は入力画像の1画素当たりの階調数だけあればよい。たとえば、CCDデータを8bitでA/D変換するシステムであれば、アドレス空間は8bitとなる。RAM16へのアドレスに対し、データダウンロードのためのCPUアクセスモード時はCPU13からのアドレスバスを接続し、RAM16のデータ入力端子はCPU13からのデータを書き込む。

RAM16は、ライト(WRITE)モードにて参照データをダウンロードする。この例においてはクロック(CLK)同期の同期式RAMの例を示しているが、非同期式RAMにおいてもCPUモードとデータ参照モードの切り替え方式は同じである。

通常の画像処理モードでは、RAM16のアドレス端子へは被変換入力画像を接続し、RAM16はリード(READ)モードに設定する。これにより入力データに対応する番地に格納されている、変換テーブル値がRAM16の出力として算出される。RAM16を使用することにより回路構成、演算処理時間が軽減でき、データの任意性も確保できる。

図4に濃度補正処理部6および階調処理部7の回路構成を示す。ルックアップテーブルとしての参照RAMは3個有り、RAM(1)、RAM(2)、RAM(3)で示してある。RAM(1)は変動閾値に対する濃度変換用 γ 補正テーブル、RAM(2)は画像データに対する濃度変換用 γ 補正テーブル、RAM(3)はディザ及び誤差拡散用閾値マトリクスRAMである。

二値処理用のパスと多値処理用のパスとを有し、単純二値化処理に関しては変動二値化、先端画素制御及びバイナリフィルタの各画像処理を実施する。ディザ処理及び誤差拡散処理は二値、多値とも共通の回路で実施する。RAM(3)のデータ内容、アドレス・アクセス制御の切り替えで二値/多値の処理を切り替える。

多値レベル変換及び多値誤差拡散処理に関しては濃度処理と合せて主走査方向前後の濃度分布によって、ドット形成のための位相情報を付加する。たとえば3値化の場合、信号レベルは2bitを割り当て、00,01,10,11の状態を設定できる。通常これは4値化であるが、00を白、11を黒に設定し、01、10ともPWMでのパ

ルス幅を50%デューティーとすれば、濃度レベルとしては3値となる。同じ50%デューティーでも01は右位相でドット形成領域内の右半分で書き込み部11のレーザを点灯させる。10は左位相でドット形成領域内の左半分でレーザを点灯させる。PWM変調ブロックとの連動で以上のように位相と濃度を定義し、処理を決める。

多値ディザの3値化においても、同様のパルスコードを発生させる。これに関しては図6に示す。

また、多値処理に関しては主走査方向の簡易エッジ検出を行い、単純多値と多値誤差拡散処理とを線分エッジ情報により選択する。

【0011】

図5にRAM(3)をアドレス空間8bitで構成した場合の二値ディザマトリクスをダウンロードして使用する場合の状況を示す。二値ディザマトリクスサイズとしては主走査方向4、6、8、16画素、副走査方向4、6、8、16画素を任意の組み合わせで設定可能である。必要線数、画像のライン間引き等の状態に応じて組み合わせ及びパターンデータを選択する。RAMのアクセスは操作を簡便化する目的で、シーケンシャルなアクセスではなく、2次元配列に基いてシークする。このようにすることで制御上構成が簡単になる。

図6はRAM(3)を多値ディザマトリクス用にアクセスする内容を示す。多値ディザ用にマトリクスサイズ4×4、6×6、8×8、1画素あたり3値化の状態を示す。

マトリクスサイズのアクセスは2次元配列とするが、主走査方向のアドレス数は2倍の数を必要とする。図6(a)の4×4マトリクスにおいて、主走査方向は各画素2アドレスを割り当て、8アドレスを参照する。

Aの画素は内部的にA0とA1の閾値を参照する。これによりそれぞれのマトリクス対応画素は2個の閾値と比較演算を行う。左パルスの場合、 $A0 < A1$ の大小関係からなる閾値を設定し、右パルスの場合その逆に、 $A0 > A1$ の関係で閾値を設定する。

Aの位置の画素がA0及びA1より小さければ量子化結果として00が割り当てられ、A0及びA1何れよりも大きい場合は11のコードをパルス領域全区間にわたる

レーザ点灯時間として割り当てる。

A0とA1との間に被量子化画素がある場合、右パルス（右位相）と左パルス（左位相）で割り当てるコードが異なる。右パルス系列を割り振られている場合01を、左パルス系列を割り振られている場合10をそれぞれ量子化コードとする。

図6（a）の残りのマトリクス画素及び図6（b）、（c）においても同様の定義でパルスコードを生成する。基本的には位相生成を考えて、閾値配列をRAM（3）にダウンロードすることで実現する。

【0 0 1 2】

図7（a）に2値／多値誤差拡散処理部の回路構成を示す。入力画像と周辺誤差との積和結果に対する量子化閾値を固定値と変動閾値から選択する。固定値と変動閾値とを選択的に切り替えるための回路構成に関しては図9に示す。

変動閾値を使用する場合、RAM（3）に或ブロック単位で繰り返す閾値を設定する。図7（b）は二値の場合の 8×8 の変動領域の閾値設定の一例を示す。閾値をブロック内で変動させることによりテクスチャは低減される。また 8×8 のマトリクス領域内で閾値の固定値と変動値を混在させることにより、エッジの保存と階調再現性のバランスを調整できる。

多値の場合は、対応マトリクスの1画素に対し、閾値を複数持たせ量子化コードを変更する。位相に関しては別途、主走査方向の変倍濃度分布の状態再配置する。

誤差積和演算に関しては、1ラインFIFOを用いた2ライン \times 5画素の係数を示してあるが、これは一例であり、マトリクサイズ、係数分布は変更は可能である。

図9は量子化のための閾値（固定値／変動閾値）の切り替え回路の構成を示す。閾値の切り替えはモードの設定に応じてシステムバス経由で行われる。変動閾値に関しては誤差拡散の場合はRAM（3）への設定値を主走査及び副走査方向のアドレス制御及び多値化のレベルで参照する閾値を制御する。単純二値化の場合は空間フィルタ処理部5で設定され濃度補正処理部6で濃度補正された閾値を用いる。固定閾値はハード的に固定された値ではなく、CPU13経由でレジスタにセットされた値を固定値として使用し、固定値自体もモード、画像特性によ

って変更可能である。

図 8 に空間フィルタ処理部 5 の概要を示す。空間フィルタ処理部 5 では、複数のラインメモリ 5 1 を用いて 2 次元の画像マトリクス 5 2 を形成し、この 2 次元空間内で画像の周波数特性の補正及び濃度特性からの特徴量抽出を行う。

MTF 補正部 5 3 は光学系での MTF 劣化を補正するために、主走査及び副走査独立に MTF 補正係数、補正強度を自由設定できる構成とし、処理モード、読み取り原稿、光学系の種類に広く適応できるものとなっている。

孤立点検出部 5 4 は、ジェネレーション劣化が予想される地肌ノイズ、原稿ノイズを検出する。画素配置の規則性を検出し完全な孤立点であるか、低濃度の網点原稿の一部であるか判別し、対象となる画素を絞り込む。

孤立点除去部 5 5 においては、検出された孤立点を完全に取り去るのか、周辺画素の平均値で置き換えるか選択可能とし、ノイズ成分は削除する。

細線化／太線化処理部 5 6 は、細線化処理および太線化処理を主副独立に実施し、MTF の補正係数と連動させて、ライン濃度再現性の主副のバランスを調整する。

平滑処理部 5 7 は、網点原稿と A/D 変換時の折り返し歪みにより発生するモアレ成分の除去と、変動閾値設定のための周囲情報の抽出を行う。

エッジ検出部 5 8 は、水平、垂直、左右斜め成分のエッジ線分を検出し、フィルタ処理適応化のための切り替え信号及び変動閾値選択のための制御信号を生成する。

セクタ部 5 9 は、エッジ構成要素については MTF 補正されたビデオパスを、非エッジ成分については平滑処理されたビデオパスをセレクトすることによりフィルタ補正画像を出力する。

閾値設定部 6 0 は、単純二値化のための変動閾値設定を行う。その際、平滑画像信号、エッジ信号等により各画素毎に閾値をセットする。

【 0 0 1 3 】

図 1 0 に閾値設定部 6 0 の概要を示す。閾値設定部 6 0 は、レベル判定部 6 1 とセレクト部 6 2 とからなる。レベル判定部 6 1 は、平滑処理された画像信号に対して、レジスタに設定されている上限値および下限値との比較を行う。ノイズ

および濃度安定領域での使用のため、それぞれの制限値で平滑信号は規定する。

セレクト部 6 2 は、下限値以下の場合は下限値で、上限値以上の場合は上限値で、それぞれの平滑化信号を置き換える。両制限値の間に存在する信号は、そのまま平滑化信号を用いる。その際、エッジ信号によりレジスタにより設定される固定値を用いるか平滑処理系の信号を用いるかを選択する。地肌濃度に追従させる完全な変動閾値の場合、非エッジ部は固定閾値にエッジ部は平滑処理系信号を変動閾値として設定する。高濃度のエッジと低濃度のエッジを分離・再現させる場合、2 段階の閾値を設定する。この場合はエッジ部を固定値、非エッジ部を平滑処理系の信号に設定する。基本的には固定式値が高濃度エッジのための二値化閾値、平滑データに対する下限設定値が低濃度のエッジのための二値化閾値として機能する。

【0 0 1 4】

図 1 1 に孤立点検出部 5 4 の概要を示す。孤立点検出部 5 4 は、マトリクスサイズを切り替えて注目画素の孤立状態を判別する孤立状態判別部 6 3 と、閾値との比較により注目画素が白画素か否かを判別する比較部 6 4 と、注目画素を含む画素領域の状態遷移を判定する状態遷移判定部 6 5 とを有する。

孤立状態判別部 6 3 は、注目画素の周囲の画素からの孤立状態を検出するために、 5×5 、 7×7 または 9×9 の画像マトリクスの中で注目画素（マトリクスの中心）と再外周の画素とが完全に分断されている場合に、その注目画素を孤立点とみなす。等倍時は 7×7 のマトリクスサイズを用い、最大 4×4 の大きさまでの孤立点を検出できる。縮小の場合は孤立点画素および周辺画素との間隔も縮小されるので、 4×4 の孤立点画素を 50% 縮小で検出するためには 5×5 のマトリクスサイズで画素サイズ 2×2 の固まりを検出すればよい。逆に 200% 以上の拡大の場合は、原稿上の 4×4 の孤立点画素も拡大され、 9×9 のマトリクスサイズまで拡張しないと検出できなくなり、拡大時に孤立点が残ってしまう。変倍率に連動させ k_{mx} の値を変更することで、孤立点検出のためのマトリクスサイズを切り替える。

しかし、孤立状態判別部 6 3 による孤立点検出、つまり 5×5 や 9×9 のマトリクスサイズ内での周囲画素の条件による孤立点検出だけでは原稿中の有用な情

報である低濃度のディザパターンも削除してしまう可能性がある。

この不具合を解消するために、判定部 6 6 では、孤立状態判別部 6 3、比較部 6 4 および状態遷移判定部 6 5 による判定結果を総合して孤立点の判定を行う。つまり、孤立状態判別部 6 3 による判別結果に対し、kbthの閾値との比較による制約および状態遷移による制約を加えることで、本当の孤立点のみを検出するのである。

図中に、着目画素が白地または孤立点か否かを $T1$ の値で示す。白地または孤立点の場合 $T1 = 1$ 、そうでない場合 $T1 = 0$ となる。また、着目画素が白画素か否かを $T2$ で示す。閾値より小さい場合 $T2 = 1$ で白地を示し、閾値以上の場合 $T2 = 0$ で非白地を示す。この $T2$ により白地と孤立点を区別する。

状態遷移の判定には $T1$ 、 $T2$ と、その注目画素から連続する白画素数、孤立点のサイズをカウントし、状態遷移のための条件とする。画素の状態はstateの値で示すが、直感的に注目画素は白画素が広く連続している領域であるPAPER、もしくは注目画素が孤立点であるDOT、もしくは注目画素が絵柄、文字または低濃度網点部または白画素が広く連続していない領域であるPICTの間を遷移する。状態はPAPERから始まる。

【0015】

図 1 2 に孤立点除去処理部 5 5 の概要を示す。孤立点検出部 5 4 による孤立点の検出結果をresultで示す。孤立点除去処理部 5 5 は、このresultに応じて、MTF補正後の画像データmtfoに対し補正処理を行う。このmtfoは強調処理されていつため孤立点は増強されており、このままの処理を複数回繰り返す（孫コピーを取る）とジェネレーションは悪化し、黒のポチポチが目立つ低品質な出力となってしまう。

そのため孤立点に関してはMTF強調はせず、周辺と平滑処理するか、白レベルに置き換える。その際、選択部 7 2 にてkmodにより孤立点除去の処理のON/OFFを切り替え、強度演算部 7 3 にて処理する場合の補正レベルをktjで切り替える。この場合は強制的な白レベルへの変換を除去強度を最大とし、mtfoの1/32、1/8、1/2と補正レベルを弱めていく。

図 1 3 にこの画像処理装置におけるビデオフローの概要を示す。読み取り画像

はシェーディング補正、スキャナ γ 補正後、電気変倍、MTF補正等のフィルタ処理が施される。ここまです読み取り画像のオリジナル状態とし、スキャナ系の画像信号とする。画質処理部 7 1 では、ビデオパス制御 (1) を介し濃度補正と階調処理を実施する。濃度、階調共に紙への出力を考慮した面積階調等で画像信号を書き込み特性に合わせて濃度を形成する。多値処理、二値処理が行われる。ビデオパス制御 (2) においては画質処理後のデータを取り扱い、主に二値化データがその中心となる。VCU_1/Fとは書き込み系への信号変換を総称するもので、データのフォーマット変換を行う。

読み取りから書き込みまでの通常パスに対し、ビデオパス制御 (1)、(2) では外部アプリケーション (APL)、画像メモリユニット (IMU) とのビデオパス制御をそれぞれの I/F 制御モジュールを介して行う。

IMUの中にはスキャナ用バッファメモリ、プリンタ用バッファメモリが含まれ、外部のAPLユニットとしてはFAX、プリンタ、スキャナ等が含まれる。

ビデオパス制御 (1) からAPL出力へのパスSAはスキャナAPL用で多値画像データが扱われる。画質処理部 7 1 からAPL出力へのパスFAXはFAX送信信号用で二値画像が扱われる。APL入力からAPL入力I/FへのパスPAはプリンタアプリ用で二値画像が扱われる。

【0016】

図 1 4 にビデオ制御の系統図を示す。図中、Sは読取部 1 を含む画像データ入力系で、シェーディング補正、変倍、フィルタ処理までの処理が施された画像データが入力される。Aは外部アプリケーションとのI/F端を示す。MSはスキャナ用バッファメモリ、MPはプリンタ用バッファメモリの各モジュールを示す。PはPWM変換後の画像出力系である。合成 (G) は読み取り画像とメモリ蓄積画像との画像合成部を示す。

ビデオ制御の際、各セレクト (sel1~sel6) によってビデオパスが切り替えられる。多値処理と二値処理の並行動作に関しては、画質処理部 7 1 の中のディザ用RAM、誤差拡散処理用FIFOメモリは回路構成を簡略化するため、1系統しか持っていない。そのため物理的には二値誤差拡散と多値誤差拡散の同時処理は実施できないが、時分割処理によって見かけ上の並行動作を実現する。

また、機械を操作するオペレータに処理時間の長さを実感させないように、複数ジョブの原稿は最初にすべて読み取り、MSに格納した後、画質処理を二値用、多値用に特化して最適画像を再現し、回路資源の時分割共有を行う。

ここで、二値処理と多値処理の時分割並行動作例について説明する。読み取り原稿を多値誤差拡散処理して例えば5部コピー出力するジョブと、異なる原稿を二値誤差拡散処理してFAX送信するジョブがほぼ同時に要求された場合、2つの対処方法がある。第1の方法は、MSに二つのジョブのための原稿読み取り画像を蓄積する方法である。第2の方法は、多値誤差拡散処理のための画像だけMSに蓄積し、途中で二値誤差拡散処理の要求があった場合、処理回路を二値誤差拡散処理用に開放する方法である。

【0017】

第1の方法は、多値誤差拡散が終わってから二値誤差拡散処理を行うもので、その間読み取り画像はMSの多値誤差拡散処理のための蓄積画像とは異なる領域に格納しておく。

まず、5部コピーするための原稿を読み取り、 $S \rightarrow (1) \rightarrow sel3 \rightarrow MS$ の経路で画像データをメモリに蓄積する。次にMSから同一の原稿データを5回読み出し、Pに対して、5部のコピーを出力させる。その際の経路は、 $MS \rightarrow (9) \rightarrow (10) \rightarrow sel5 \rightarrow$ 画質処理部71 $\rightarrow (3) \rightarrow sel2 \rightarrow (13) \rightarrow P$ となり、画質処理部71において濃度変換、多値誤差拡散処理が実施される。

コピー出力（プリントアウト）している最中、読取部1は開放されており、FAX送信のためのジョブは受付可能となっているので、FAX原稿を読み取り、 $S \rightarrow (1) \rightarrow sel3 \rightarrow MS$ の経路で画像データを格納しておく。MSからの読み出し、MSへの格納においてビデオバスが衝突することはなく、何れのジョブでも読み取った画像データはMSに全て蓄積される。

5部の出力が終わった後、MSからFAX送信のための原稿画像を読み出し、二値誤差拡散処理を施してFAX送信する。その際、 $MS \rightarrow (9) \rightarrow (10) \rightarrow sel5 \rightarrow$ 画質処理 $\rightarrow (3) \rightarrow sel1 \rightarrow (12) \rightarrow A \rightarrow M/B \rightarrow F$ という経路でFAX送信が実施される。ここでM/Bはマザーボードの意味で、複数のアプリケーションユニットを装着する物理モジュールである。FはFAXユニットの意味である。

第2の方法は、割り込みの手法を用いるものであり、MSから蓄積データを読み出し、5部のコピー出力動作を行っている最中にFAX送信用原稿が読み込まれたら、コピー出力を中断する。画像データは予めMSに保管されているので再度原稿を読み取る必要はない。

FAX原稿は、 $S \rightarrow (1) \rightarrow \text{sel}5 \rightarrow \text{画質処理} \rightarrow (3) \rightarrow \text{sel}1 \rightarrow (12) \rightarrow A \rightarrow M/B \rightarrow F$ という経路でFAX送信される。FAX送信が完了した後、再度残りのコピー出力を行うために、MSから画像データを読み出し、多値誤差拡散処理を実施する。

次に、3つの外部アプリの融合処理、すなわち、スキャナアプリ(SA)に対し原稿読み取りのオリジナルデータを出力し、プリンタアプリ(PA)としてパソコン等から受けた文書データを直接FAXアプリ(F)に送信する動作について説明する。

この場合、スキャナアプリ(SA)に対しては、原稿読み取り信号を $S \rightarrow (1) \rightarrow \text{sel}1 \rightarrow (12) \rightarrow A \rightarrow M/B \rightarrow SA$ の経路で出力する。原稿を読み取っている最中でもM/B上の物理スイッチでパス接続を切り替え、PAからのFAX送信は、 $PA \rightarrow M/B \rightarrow F$ の経路でデータ送信を行う。

SAのユニットが他の機器に使用されており、直ちにデータ転送できない場合、一旦MSに蓄積し、ユニットの獲得ができた後、 $MS \rightarrow (9) \rightarrow (10) \rightarrow (4) \rightarrow \text{sel}1 \rightarrow (12) \rightarrow A \rightarrow M/B \rightarrow SA$ の経路でスキャナアプリに対する画像データの転送を実施する。この場合、3つの外部アプリに対応するユニット機能は動作しているが、画像データ入力系Sおよび画像出力系Pは開放された状態にあるので、コピー出力が実施できる。

二値コピーで出力される場合、画像処理結果はMPに一旦蓄積し、画像出力系Pに対し必要部数だけメモリから読み出しを行う。経路は画質処理部 $\rightarrow (3) \rightarrow \text{sel}3 \rightarrow MP$ 、 $MP \rightarrow (9) \rightarrow (10) \rightarrow (4) \rightarrow \text{sel}2 \rightarrow (13) \rightarrow P$ となる。

プリンタ用バッファメモリ(ページメモリ21)を使った出力動作の場合、画像データ入力系Sは開放されているので、更に次のジョブを読み取り、MSもしくはMPのバッファメモリに画像データを蓄積できる。

【0018】

図 1 5 に A P L 入力制御ブロックのブロック図を示す。A P L 入力制御ブロックは、この画像処理装置のシステムクロックに非同期なクロックに同期する画像データを画像処理装置内部に取り込むための I / F ブロックである。

入力マスク部 7 5 は、外部 A P L からの入力画像データを、有効画像領域外を全て白側にマスクして F I F O メモリ 7 6 へ入力する。また、画像反転機能使用時には、外部 A P L との I / F 規定により、白画素を High レベル、黒画素を Low レベルとして入力する。画像処理系内部では、白が Low レベル、黒が High レベルで定義されるので、画像のレベル反転が行われる。

書き込み制御部 7 7 は、A 4 幅の最大転写紙サイズ 297mm に対し、600dpi 書き込みで、7015bit の画像データを F I F O メモリ 7 6 に転送する。二値画像データは 8 bit パラレルでの転送で規定されるので、1 K × 8 bit の F I F O メモリを使用する。

書き込み制御部 7 7 は、F I F O メモリ 7 6 のライトリセット (xwrst)、ライトイネーブル (xweb) を外部アプリから供給される XARCLK を基準クロックとして外部アプリからのライン同期信号 XARLSYNC より作成する。XARLSYNC はアサート期間 1 クロック幅である。

読み出し制御部 7 8 は、読み出し制御信号の生成とデータフォーマットの指定を行う。制御信号の生成はこの画像処理装置内部のライン同期信号 xalsync を基準とし、システムクロックに同期する F I F O メモリ 7 6 のリードリセット (xrrst) とリードイネーブル (xreb) とを生成する。データフォーマット指定は F A X 受信、プリンタアプリ (P A) からの入力データは二値画像の 8 bit パラレルデータ (8bit/8dot) である。これを I M U への出力時はシリアルデータ (1bit/1dot) に変換 (P / S 変換) する。また書き込み系 (V C U) への出力時はフォーマット変換は行わない (8bit/8dot)。

また、I M U のデータはパラレルデータに変換 (S / P 変換) する。その際、F I F O メモリ 7 6 からの読み出しデータに関し、シフトレジスタで 1 bit づつシリアルデータに変換し、使用しない下位のビットは 0 にする。

【 0 0 1 9 】

図 1 6 に A P L 出力制御ブロックのブロック図を示す。A P L 出力制御ブロッ

クは、画像処理装置内部で処理された画像データを出力するための I / F ブロックであり、読み取り画像切り出しのための出力ゲートの変換（主走査方向のみ。シフト動作無し。）を行うゲート変換部 7 9、白黒反転を行う白黒反転部 8 0、データフォーマットを変換するフォーマット変換部 8 1 などからなる。

フォーマット変換については出力データに対し次の 4 種類のフォーマット（1）～（4）が選択可能である。

（1）スルー出力（フォーマット変換せず）はスキャナ読み取りデータの多値出力および二値画像のシリアル出力で用いる。

（2）6 bit 出力は 8 bit データのうち、上位 6 bit 以外を白マスクして出力し、6 bit データを 8 bit バスの MSB 側に寄せるか、LSB 側に寄せるかも設定可能である。

（3）4 bit 出力は 8 bit データのうち、上位 4 bit 以外を白マスクして出力し、4 bit データを 8 bit バスの MSB 側に寄せるか、LSB 側に寄せるかも設定可能である。

（4）2 値 8 bit パラレル出力は 2 値画像（8 bit バスの内、MSB のみで 2 値データを転送する場合）を 8 ビットパッキングするもので、MSB ファーストでパッキングする。

MSB / LSB 反転部 8 2 は 8 bit データバスの LSB から順番に MSB まで、MSB から LSB まで入れ替えるもので、1 bit 2 値、4 bit 多値、6 bit 多値、8 bit 多値、8 bit 2 値パッキング何れの場合でも設定可能である。

ゲート（有効画像範囲規定信号）変換部 7 9 は、主走査ゲート長を指定した長さに変換するもので、① 0 ～ 8 1 9 1 ドットの範囲で設定可能であり、② 変換をオン／オフ可能とし、③ 主にスキャナアプリ使用時に、画像の切り出しを行う時に使用もので、④ 主走査方向の切り出しは、変倍ブロックのシフト機能を併用する。スキャナ読み取りゲートは最大原稿サイズで行い、変倍後の出力位置先端位置を計算し、シフト動作により LGATE（主走査方向有効画像範囲）先端に出力画像の先端を合わせ、その後ゲート変換において主走査長にゲート幅を合せる。⑤ 副走査方向の切り出しは タイミング制御部において副走査ゲート長を設定する。⑥ フォーマットへの対応は 変換後の LGATE 長は 1 dot 単位で指定し

、選択されたフォーマットに対してLGATE長を変換する。変換の方法は、8 bit多値、1 bit2 値シリアルの場合、設定されたLGATE長のままとし、8 bit2 値画像パラレル（8パラ）の場合、設定されたLGATE÷8の長さに変換する。余りが出る場合は繰り上げた長さに設定する。

出力タイミング調整部83は、APLへの出力データ、ゲート信号をAPLへの出力クロック(XAWCLK)の立ち上がりエッジに同期して出力する。クロックはクロック生成モジュールにおいて、各種クロックを生成し、直接I/F部へ出力する。クロックの種類は、①8 bit多値、1 bit2 値シリアルの場合、システムクロックと同相、同一周波数のクロックを出力し、②8 bit2 値パラレルの場合、システムクロックの8分周クロックを出力する。

【0020】

図17に書き込み系出力制御ブロックのブロック図を示す。書き込み出力制御ブロックは、画像処理装置内部で処理された画像データを出力するもので、プリンタマスク後の画像データ、ゲート信号の出力タイミング調整とAPL入力からのスルーデータとの出力切り替えを制御する。タイミング調整部84、FF部85、セレクト部86などで構成される。

タイミング調整部84は、書き込み系（VCU）への出力データ、ゲート信号を、への出力クロック(XPCLK)の立ち上がりエッジに同期して出力する。クロックはクロック生成モジュールにおいて、各種クロックを生成し、直接I/F部へ出力する。クロックの種類は、①4 bit多値の場合、システムクロックと同相、2分周のクロックを出力し、②2 bit多値の場合、システムクロックと同相、4分周のクロックを出力し、③8 bit二値の場合、システムクロックと同相、8分周のクロックを出力する。

出力データ及び有効画像範囲を規定するゲート信号は分周クロックのXPCLKに同期させるが、VCUへのライン同期信号XPLSYNCの周期に対し、位相差によって最大8 clk（システムクロック）の偏差を生じる。VCU出力ブロック内部ではシステムクロックclkの立ち上がりで処理し、反転クロックxclkでタイミング調整を行い、I/Fへの出力はXPCLKに同期させる。

図18にデータ構成図を示す。書き込み系（VCU）へのデータバスは8 bit

からなり、xpde [2:0]、se、xpdo [2:0]、soで示される。濃度情報と位相情報にあてがわれるもので4 bit多値へのbitアサインを基本型としている。この濃度、位相を交えた8本の信号線をデータフォーマットに応じて割り当てbitを変更していく。

データフォーマットは、(a) 4 bit多値、(b) 2 bit多値、(c) 8ビット二値パラレル、(d) 8 bit多値の4モードからなり、4 bit多値は偶数画素、奇数画素の2パラ転送、2 bit多値は4画素一括のパラレル転送、二値は8画素パラレル転送、8 bitはシリアル転送でデータフォーマットを変換する。

4 bit多値モードでは、xpde [2:0]に偶数画素の濃度情報を、seに偶数画素の位相情報もしくは追加の濃度情報を、xpdo [2:0]に奇数画素の濃度情報を、soに奇数画素の位相情報もしくは追加の濃度情報をそれぞれ配分する。

2 bit多値モードでは、位相情報を含む場合3値濃度、位相固定の場合4値濃度の表現となる。第1画素をxpde [2:1]へ、第2画素を{xpde [0]、se}へ、第3画素をxpdo [2:1]へ、第4画素を{xpdo [0]、so}へそれぞれ配分する。

8ビット二値パラレルモードでは、xpde [2]、xpde [1]、xpde [0]、se、xpdo [2]、xpdo [1]、xpdo [0]、soの順に8個の画素情報を配置し、8 bitデータバスに対するパラレルデータに変換する。

8 bit多値モードでは、各画素の8 bit濃度情報を、{xpde [2:0]、se、xpdo [2:0]、so}のバス幅に対し、MSBから濃度信号の最上位bitを割り当てる。

【 0 0 2 1 】

図19にスムージング処理部10aの概要を示す。スムージング処理部10aでは、画像マトリクス部87において、9ラインのデータから主走査方向にそれぞれ13画素の遅延データを作成し、9ライン×13画素の二次元マトリクスを作成する。このマトリクスデータを同時にアクセスして、それぞれの二値/多値変換処理を実施する。エッジ処理部96が行うエッジ処理に関してのみ二次元画像マトリクスは必要とせず、1ライン上のデータで処理を行う。

コード生成部88及びRAM 89からなるジャギー補正部90では、画像マトリクスの配列データを使って、パターンマッチングを行う。マッチングにより12ビットのコードデータを生成し、RAM 89のアドレスに入力する。このRA

M 8 9 は画像補正用の R A M で、入力コードに対応する画像補正データを出力する。補正データは別途 R A M にダウンロードしておく。孤立点検出部 9 1 では注目画素を含む 3×3 の画像領域内でパターンマッチングにより孤立点を検出する。孤立点に該当する画素はマスク部において除去される。マスクするかしないかはモード切り替え可能である。誤差拡散エンハンス部 9 3 では、線画を保持するバンドパスフィルタによりテクスチャを平滑化し、主走査方向の画素並びに基づき位相信号を生成する。ディザ平滑化部 9 4 では二値ディザパターンに対し、 5×5 もしくは 9×9 のローパスフィルタ処理を行い、擬似的に多値信号に変換する。疑似多値化された信号に対しては 2 dot 処理部 9 5 において、隣接画素間の平均化を行い、位相情報を生成する。これらの二値から多値に変換されたデータを選択部 9 7 において選択する。画像パスの選択はモードにより切り替える。いずれにせよ、濃度 4 ビット、位相 2 ビットの 6 ビットデータに変換される。

孤立点検出部 9 1 は、 3×3 の画像マトリクスに対し、その中央画素を注目画素とし、これが孤立点であるか否かを判定する。その際、周辺画素との連結をパターンマッチングにより判定し、孤立点とする。ディザ平滑化部 9 4 では、9 ライン \times 13 画素の画像マトリクスに対し、 5×5 、 7×7 、 9×9 の各平滑フィルタが施される。入力データは 1 ビット二値信号であるが、この平滑フィルタにより高域信号成分を除去する。2 dot 処理部 9 5 では、平滑化された画素に対し、主走査方向の EVEN、ODD 画素間で平均化する。値は平均値であるが、位相信号を区別する。EVEN 画素は右位相、ODD 画素は左位相とし 2 ドット化の画像データを形成する。位相データはそのまま出力するが、濃度データに関してはレベル変換を行う。4 ビット幅にデータを変換する。

【 0 0 2 2 】

図 2 0 に書き込み制御部 1 0 の構成の概要を示す。ビデオパス制御部 9 から書き込み系への入力、読取部 1 で読み取った直接画像、ページメモリ 2 1 に蓄積された画像、外部アプリ 1 8 からの入力画像の何れかを取りうる。それぞれのユニットの画素クロックと画素密度に応じた書き込みクロックは同期しておらず、2 ポート R A M の構成をとる例えば F I F O メモリ 9 8 を用いて、R A M への書き込みクロックと読み出しクロックの速度変換を行う。

書き込み系のクロックで読み出された画像データは、スムージング処理部 10 a と多値処理部 99 でデータ変換される。スムージング処理部 10 a は二値画像に対し、多値データへの変換を行う。多値処理部 99 は位相信号の変換処理を行う。

多値データへの変換後、濃度変換部 10 b 内の複数の濃度変換テーブル (1) ~ (4) により画像形成プロセスの濃度再現特性を考慮した濃度レベルの変換を行う。濃度変換テーブルのデータは CPU 13 によりそれぞれダウンロードされ、種々の特性に並列処理で実施する。変換結果の中から処理モードに応じて必要なデータが選択器 100 にて選択される。

CPU 13 は、プロセスが変わった場合、プリンタの場合、FAX 受信の場合、スキャナ読み取りからのコピー出力の場合、文字主体の原稿の場合、印刷原稿をコピーする場合、写真原稿をコピーする場合等で画像の最適再現のために濃度変換テーブルの値を細かく制御する。

LD 制御部 10 c は、PM 変調および PWM 変調により書き込み部 11 内の LD (レーザダイオード) 101 のパワー、位相、オン/オフを制御して画像形成ユニット上に潜像を作成する。

図 21 にメモリ制御部 20 とページメモリ 21 とを含むメモリモジュールの構成の概要を示す。メモリモジュールではメモリ I/F 部 102 において画像データの入出力の制御を行う。モジュール内部にはワーク用のメモリ領域 (ワーク領域) 104 と格納用のメモリ領域 (メモリバンク) 110 を備える。ワーク領域 104 は RAM で構成される。格納領域は、RAM あるいは HDD、MO、CD-RW、DVD などで構成される。

ワーク領域 104 には、アドレス制御部 103、105 によって入出力画像のビットマップ展開が行われる。アドレス制御部 103、105 は、入力画像と出力画像を独立に任意のメモリアドレス上に展開できる。たとえば格納画像から展開したビットマップと入力画像の合成、2 枚の画像の集約配置、画像の回転、入力画像に対する日付等の印字パターンの付加等を実施する。

画像データ入力の際には、蓄積効率を高めるために、ワーク領域 104 上に展開されたデータがアドレス制御部 105 によって圧縮部 106 に転送され圧縮さ

れる。その際、基本的には可逆変換によるデータ符号化が行われるが、視覚的に画質劣化が再生画像に現れない範囲での非可逆変換も可能である。圧縮されたデータは、格納メモリ書き込み制御部 108 によりメモリバンク 110 内に格納される。この場合、画像データに対し ID 情報を付加し、入力画像のプロパティ（入力系の種別、処理モード等）を明示しておく。

画像データ出力の際には、格納メモリ読み出し制御 109 によってメモリバンク 110 から所望のデータが読み出され、伸長部 107 に送られて圧縮前の画像データに伸長される。伸長された画像データはアドレス制御部 105 によりワーク領域 104 上にビットマップ展開される。プロパティ情報はビットマップへ直接反映させる場合もあるが、基本的には書き込み制御部 10 に対するパラメータ設定を指示するために用いられる。たとえば、濃度変換テーブルの切り替えを指示するために使用される。

【0023】

図 22 に濃度変換テーブルの一例を示す。濃度変換テーブルにはリニアなデータ、すなわち入力レベル = 出力レベルとなるような変換テーブルがダウンロードされる。図 22 (a) はデータに対しリニアな変換テーブルの例、図 22 (b) は濃度に対しリニアな変換テーブルの例である。コピー時の読み取り系でのスキナ γ 補正、読み取り原稿濃度補正で最適化された場合、もしくは画像形成部のプロセス γ が入力信号に対しリニアリティーを持つ場合はデータに対しリニアな変換テーブルで適応できる。しかし、画像内容の階調再現を重視する場合、プロセスのリニアリティーを補正するために濃度に対しリニアなデータに変換する必要がある。

また、画像に文字、絵柄が混在し、プロセスのリニアリティーもそこそこ保証できる場合などにおいては、画像内容のバランスを再現するために、図 22 (c) に示すような、データリニアと濃度リニアの中間的な特性をもった変換テーブルをダウンロードする。

変換テーブルの内容はドット形成においても左右される。一般的に 1 ドットの孤立点は再現しにくく、点線やドットの密集した状態では濃度再現が良好となる。LD 制御の変調方式や、階調再現のための画像処理によって変換テーブルは多

種多様な値を必要とする。

次に、この画像処理装置の集約機能について説明する。図 23 は集約機能の説明図であり、一例として、A、B、C、D の 4 枚の原稿を読み取り、それぞれの画像を縮小して、1 枚の転写紙に集約する場合を示している。ここでは A、D が文字を主体とした原稿で、B が絵柄原稿、D が文字、絵柄混在原稿とする。

A と D は文字モードの設定でメモリモジュール 110 に読み込む。B は写真モードでメモリモジュール 110 に読み込む。D は文／写モードでメモリモジュール 110 に読み込む。それぞれスキャナ特性、MTF 補正のためのフィルタ特性、濃度補正特性は異なる。更に転写紙への画像形成において、解像度重視、階調性重視、バランス重視により書き込み制御部内での濃度変換特性もそれぞれ異なる。

原稿画像を読み取り、メモリモジュール 110 に蓄積する際、書き込み制御の特性は除く、画像処理系のパラメータを変更して読み込み、必要とする書き込み特性を各蓄積画像に対するプロパティに付加しておく。たとえば、文字モードで必要な濃度変換特性、もしくは想定した濃度変換特性を付加する。

そして、メモリモジュール 110 に蓄積された A、B、C、D の画像を読み出し、伸長してワーク領域 104 上に集約し、ビデオパス制御部 9 を通して書き込み制御部 10 ヘデータを出力する。書き込み制御部 10 では、濃度変換部 10b において少なくとも 3 種類の濃度変換テーブルを切り替える。集約展開時、主走査及び副走査方向の画像の切り替わりアドレスをプロパティ情報から抽出し、カウンタ制御を行う。A、D の領域は文字再現用の変換テーブル、B は絵柄再現用の変換テーブル、D は混在原稿再現テーブルをそれぞれ用いる。

また、書き込み変換テーブルを混在原稿再現テーブルに固定し、読み取り原稿濃度変換テーブルの内容を、文字用、絵柄用により強調する方向で置き換える方法も用いることが可能である。

【0024】

図 24 に操作画面の表示例を示す。例えば 100 枚の原稿をドキュメントフィーダを使って読んでいる最中に、文字モードから写真モードに操作部上で変更すると、操作部で入力された次のジョブからモードを切り替える。種々の濃度変換

テーブルの参照値、MTF補正フィルタ係数、孤立点除去の強弱等をモードに基づいて切り替える。濃度ノッチを切り替えた場合も、読み取り原稿濃度変換テーブルを対応する設定値に切り替える。地肌除去モードのON/OFFでは、スキャナ γ のテーブルと地肌追従レベルを切り替える。なお、ジョブの最中、集約処理において原稿毎にRAM内容値、レジスタ値を変更するが、読み取り原稿のジョブ実行時には変更は行わず、あくまでも次のジョブから変更する。

上記のように、操作部12にて選択される操作モードの設定に連動して処理手段を変更するとともに各処理における設定値を変更することにより、読取部1に依存した濃度特性の補正処理、原稿濃度の再現特性の変換処理及び書き込み部11に依存した濃度特性の補正処理を各々独立に制御する構成としたので、読取部1で読み取った原稿画像のみならずページメモリ21から読み出した原稿画像に対しても、コピー出力画像、プリント出力画像、ファクシミリ送信画像などを原稿画像ごとにそれぞれ最適に濃度変換処理して高品質の出力画像を得ることができる。

また、読取部1により複数の原稿を読んでいる最中に、原稿毎に処理手段を変更するとともに、スキャナ γ 補正、濃度補正、書き込み濃度変換の各処理における設定値を各々独立に変更できるので、操作部12から指示を与えることにより、一連のジョブの途中で各処理の特性を原稿画像ごとに任意に変更できる。

また、ページメモリ21に蓄積された画像データを書き込み部11に出力する際、各ページ内の画像データに応じて、書き込み濃度変換特性を切り替えることにより、書き込み部11に出力する画像データごとに最適な濃度再現を行って高品質の画像を出力することができる。

また、ページメモリ21に複数ページ分の画像データを1ページに集約して格納する際、書き込み濃度変換特性を集約したページ内で共通化するとともに濃度補正パラメータを最適化することにより、一連のジョブの途中で操作モードを変更する指示を行った場合でも、各集約ページ内で書き込み濃度変換特性がばらつくことなく最適化される。

【0025】

【発明の効果】

以上の説明から明らかであるように、本発明によれば以下のような効果を奏する。

請求項 1 記載の発明によれば、指示された操作モードに応じて処理手段を変更するとともに各処理における設定値を変更することにより、読取手段に依存した濃度特性の補正処理、原稿濃度の再現特性の変換処理及び画像出力手段に依存した濃度特性の補正処理を各々独立に制御するように構成したので、読取手段で読み取った画像のみならず画像蓄積手段から読み出した画像に対しても、コピー出力画像、プリント出力画像、ファクシミリ送信画像などを原稿画像ごとにそれぞれ最適に濃度変換処理して高品質の出力画像を得ることができる画像処理装置を装置資源を有効活用して低コストで実現できる。

請求項 2 記載の発明によれば、請求項 1 に加え、読取手段により複数の原稿を読み取る間に、原稿毎に処理手段を変更するとともに、スキヤナ γ 補正、濃度補正、書き込み濃度変換の各処理における設定値を各々独立に変更するように構成したので、一連のジョブの途中で各処理の特性を原稿画像ごとに任意に変更できる。

請求項 3 記載の発明によれば、請求項 1 に加え、画像蓄積手段に蓄積された画像データを画像出力手段に出力する際、各ページ内の画像データに応じて、書き込み濃度変換特性を切り替えるように構成したので、書き込み手段に出力する画像データごとに最適な濃度再現を行って高品質の出力画像が得られる。

請求項 4 記載の発明によれば、請求項 1 に加え、画像蓄積手段に複数ページ分の画像データを 1 ページに集約して格納する際、書き込み濃度変換特性を集約したページ内で共通化するとともに濃度補正パラメータを最適化するように構成したことにより、各ページ内で書き込み濃度変換特性がばらつくことなく最適化されるので、見栄えの良い集約画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態の一例を示す画像処理装置の機能ブロック図である。

【図 2】

(a) はスキヤナ γ 補正の変換テーブルを例示する図、(b) は読み取り原稿

の濃度補正の変換テーブルを例示する図である。

【図 3】

切り替え手段の構成例を示すブロック図である。

【図 4】

濃度補正処理部および階調処理部の回路構成を示すブロック図である。

【図 5】

二値ディザマトリクスの構成例を示す図である。

【図 6】

(a) ~ (c) は多値用ディザマトリクスの構成例を示す図である。

【図 7】

(a) は 2 値 / 多値誤差拡散処理部の回路構成例を示すブロック図、(b) は二値誤差拡散処理の場合の 8×8 の変動領域の閾値設定の一例を示す図である。

【図 8】

空間フィルタ処理部の回路構成例を示すブロック図である。

【図 9】

量子化のための閾値切り替え回路の構成例を示すブロック図である。

【図 10】

閾値設定部の回路構成例を示すブロック図である。

【図 11】

孤立点検出部の回路構成例を示すブロック図である。

【図 12】

孤立点除去処理部の回路構成例を示すブロック図である。

【図 13】

ビデオフローの概要を示す図である。

【図 14】

ビデオ制御の系統図である。

【図 15】

A P L 入力制御ブロックのブロック図である。

【図 16】

A P L 出力制御ブロックのブロック図を示す。

【図 1 7】

書き込み系出力制御ブロックのブロック図を示す。

【図 1 8】

(a) ~ (d) はデータ転送モードに応じたデータフォーマット例を示す図である。

【図 1 9】

スムージング処理部の回路構成例を示すブロック図である。

【図 2 0】

書き込み制御部の回路構成例を示すブロック図である。

【図 2 1】

メモリモジュールの回路構成例を示すブロック図である。

【図 2 2】

(a) ~ (c) は書き込み制御部における濃度変換特性例を示す図である。

【図 2 3】

集約機能の説明図である。

【図 2 4】

操作画面の表示例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 : 読取部 (読取手段)
- 2 : シェーディング補正手段 (シェーディング補正部)
- 3 : スキャナ γ 補正部 (スキャナ γ 補正手段)
- 5 : 空間フィルタ処理部 (空間フィルタ手段)
- 6 : 濃度補正処理部 (濃度補正手段)
- 7 : 階調処理部 (階調処理手段)
- 1 0 : 書き込み制御部 (書き込み制御手段)
- 1 1 : 書き込み部 (画像出力手段)
- 1 2 : 操作部 (指示入力手段)
- 1 6 : R A M (設定値記憶手段)

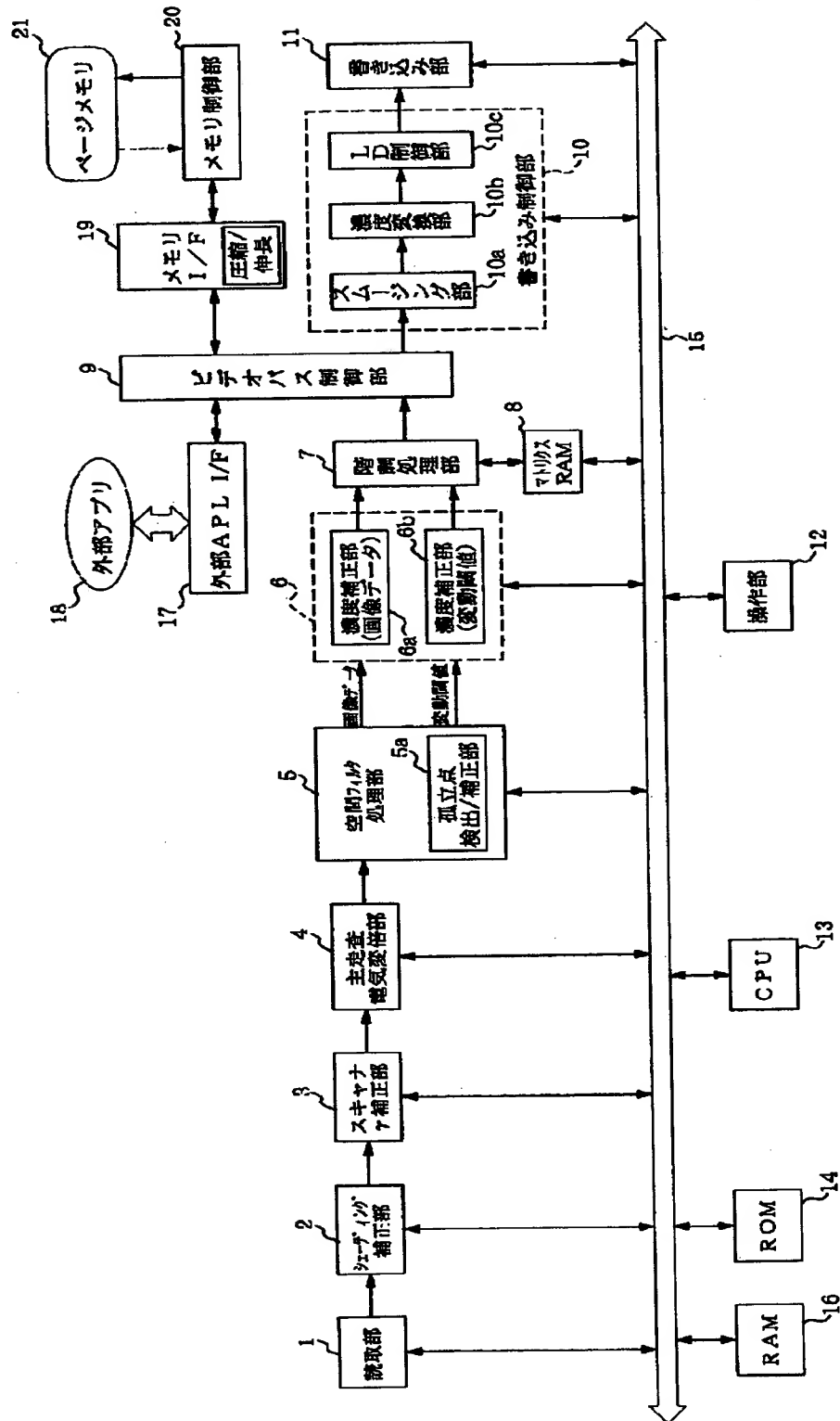
2 0 : メモリ制御部 (画像蓄積手段)

2 1 : ページメモリ (画像蓄積手段)

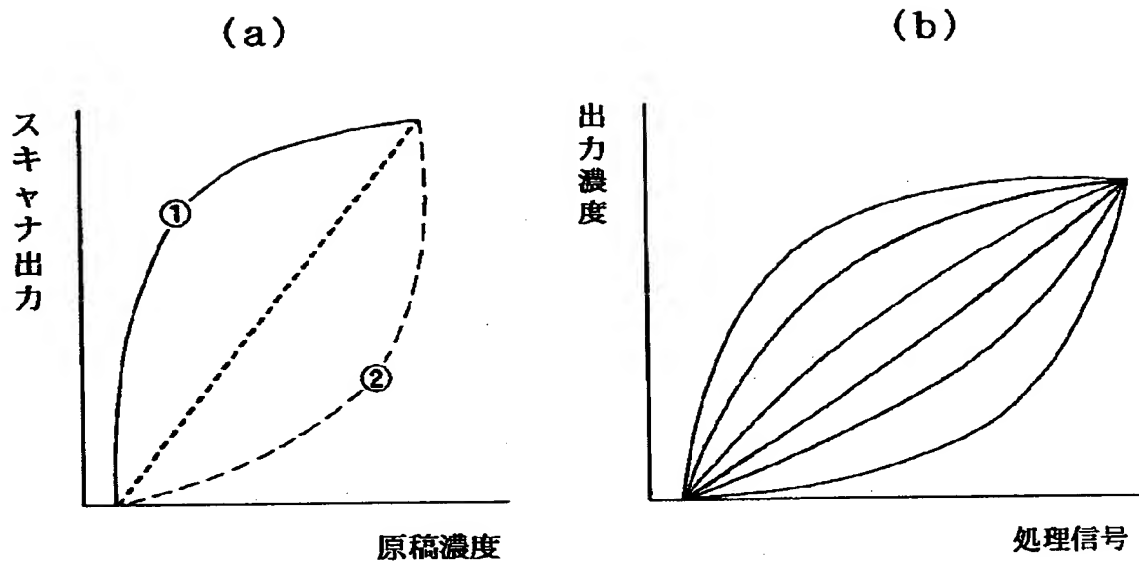
【書類名】

図面

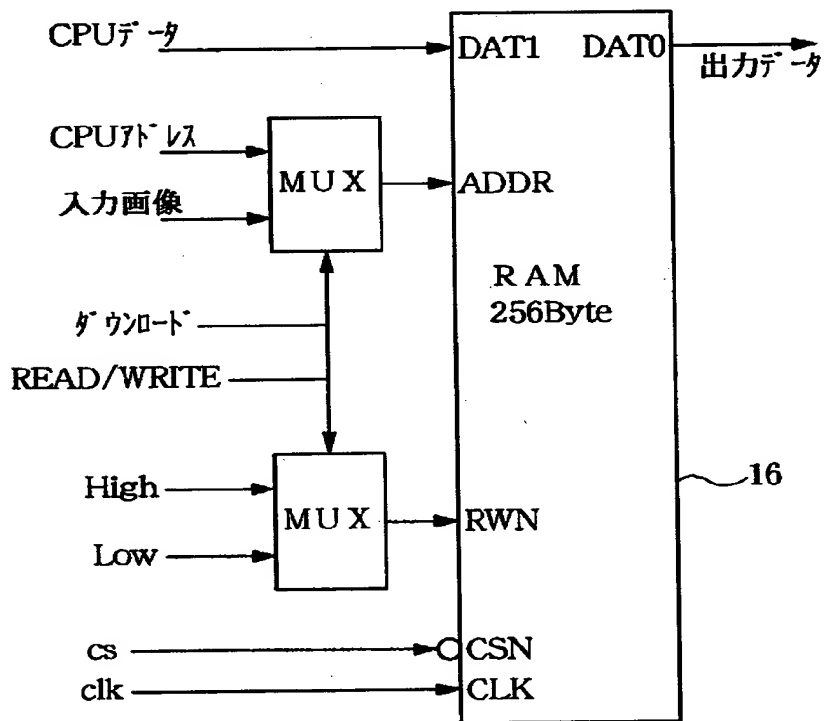
【図 1】



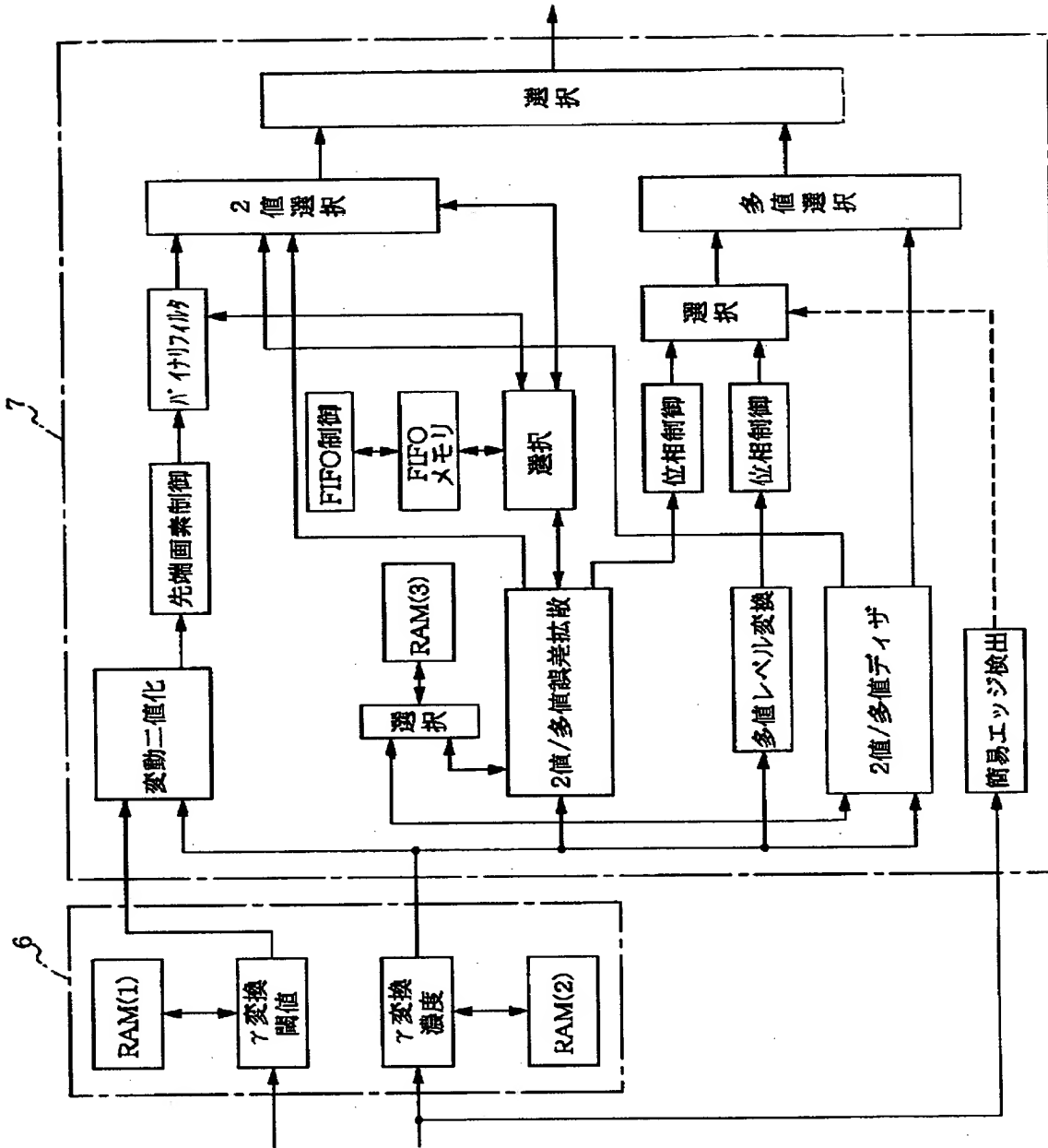
【図 2】



【図 3】



【図 4】

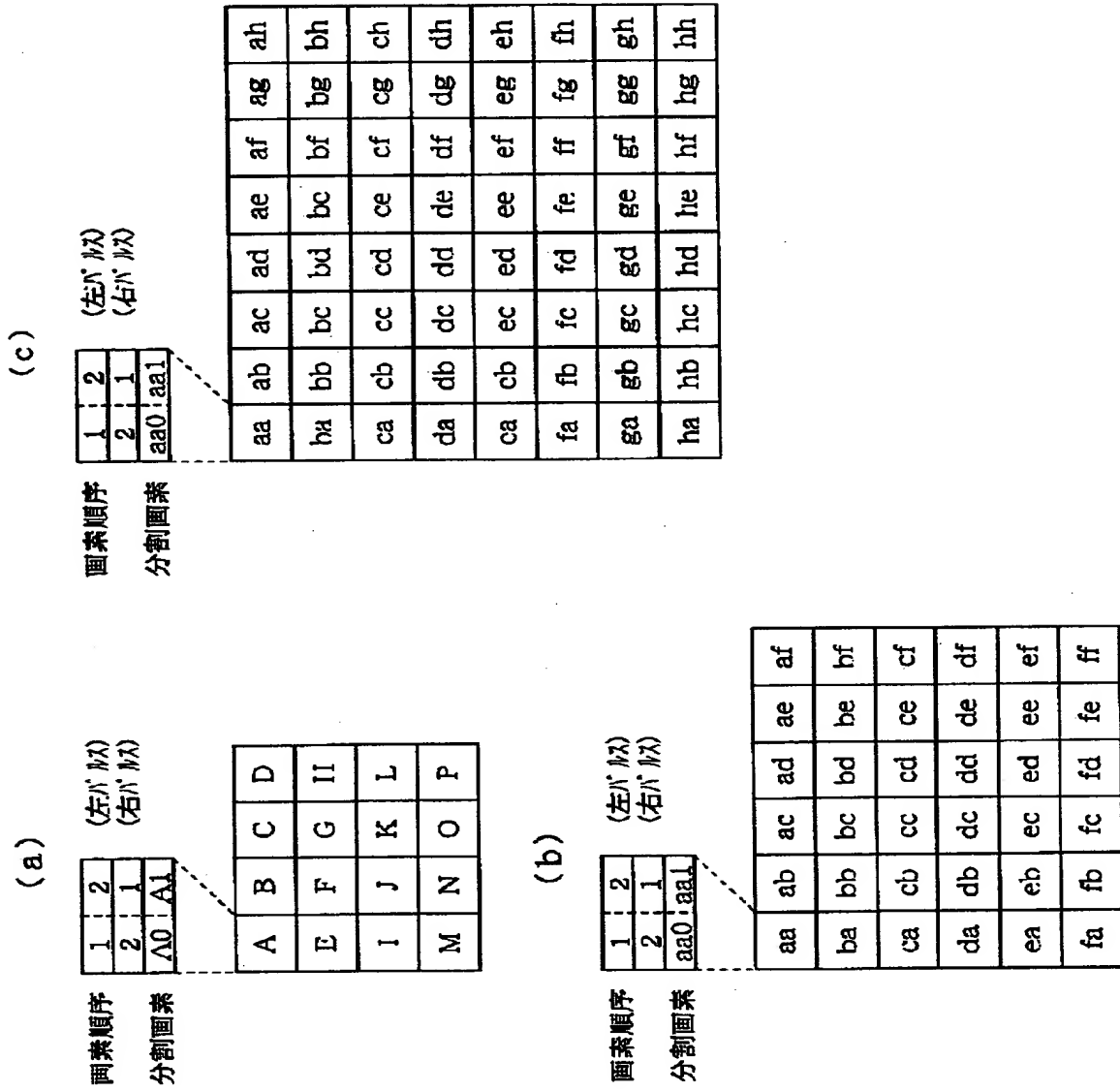


【図 5】

The diagram shows a 16x16 grid of cells. The grid is divided into four 4x4 quadrants by a vertical line at column 8 and a horizontal line at row 8. Dimensions are indicated on the left and top: the total width is 16, and the total height is 16. A 4x4 sub-grid is highlighted in the top-left quadrant, with dimensions 4, 6, 8, and 16 indicated for its rows and columns.

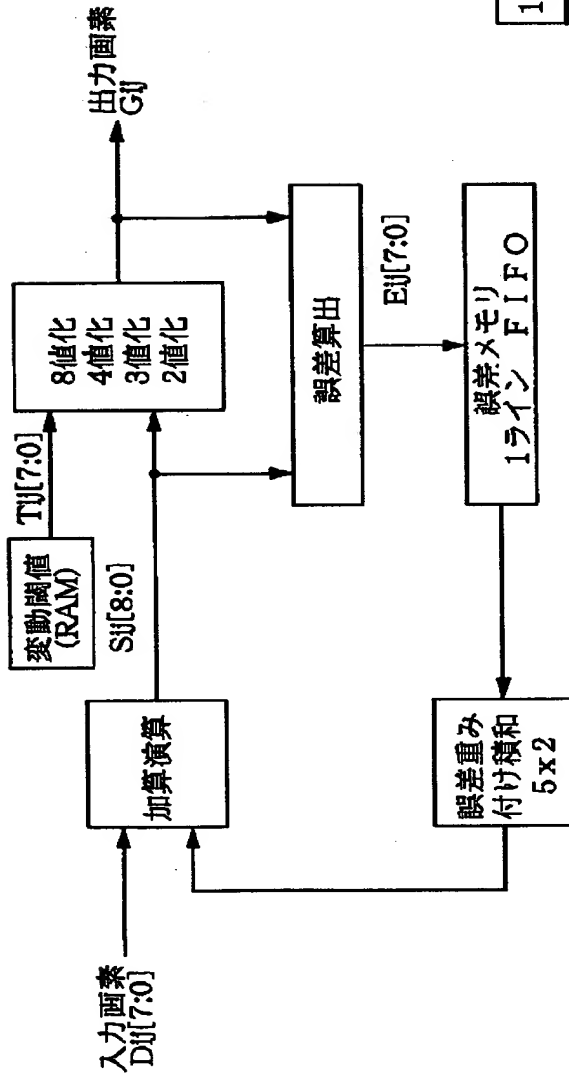
th 000	th 001	th 002	th 003	th 004	th 005	th 006	th 007	th 008	th 009	th 010	th 011	th 012	th 013	th 014	th 015
th 016	th 017	th 018	th 019	th 020	th 021	th 022	th 023	th 024	th 025	th 026	th 027	th 028	th 029	th 030	th 031
th 032	th 033	th 034	th 035	th 036	th 037	th 038	th 039	th 040	th 041	th 042	th 043	th 044	th 045	th 046	th 047
th 048	th 049	th 050	th 051	th 052	th 053	th 054	th 055	th 056	th 057	th 058	th 059	th 060	th 061	th 062	th 063
th 064	th 065	th 066	th 067	th 068	th 069	th 070	th 071	th 072	th 073	th 074	th 075	th 076	th 077	th 078	th 079
th 080	th 081	th 082	th 083	th 084	th 085	th 086	th 087	th 088	th 089	th 090	th 091	th 092	th 093	th 094	th 095
th 096	th 097	th 098	th 099	th 100	th 101	th 102	th 103	th 104	th 105	th 106	th 107	th 108	th 109	th 110	th 111
th 112	th 113	th 114	th 115	th 116	th 117	th 118	th 119	th 120	th 121	th 122	th 123	th 124	th 125	th 126	th 127
th 128	th 129	th 130	th 131	th 132	th 133	th 134	th 135	th 136	th 137	th 138	th 139	th 140	th 141	th 142	th 143
th 144	th 145	th 146	th 147	th 148	th 149	th 150	th 151	th 152	th 153	th 154	th 155	th 156	th 157	th 158	th 159
th 160	th 161	th 162	th 163	th 164	th 165	th 166	th 167	th 168	th 169	th 170	th 171	th 172	th 173	th 174	th 175
th 176	th 177	th 178	th 179	th 180	th 181	th 182	th 183	th 184	th 185	th 186	th 187	th 188	th 189	th 190	th 191
th 192	th 193	th 194	th 195	th 196	th 197	th 198	th 199	th 200	th 201	th 202	th 203	th 204	th 205	th 206	th 207
th 208	th 209	th 210	th 211	th 212	th 213	th 214	th 215	th 216	th 217	th 218	th 219	th 220	th 221	th 222	th 223
th 224	th 225	th 226	th 227	th 228	th 229	th 230	th 231	th 232	th 233	th 234	th 235	th 236	th 237	th 238	th 239
th 240	th 241	th 242	th 243	th 244	th 245	th 246	th 247	th 248	th 249	th 250	th 251	th 252	th 253	th 254	th 255

【図 6】



【図 7】

(a)



(b)

122	128	152	144	142	118	102	106
136	112	096	108	124	134	158	150
140	116	100	104	120	129	153	145
125	132	156	148	137	113	097	109
121	131	155	147	141	117	101	105
139	115	099	111	127	133	157	149
143	119	103	107	123	130	154	146
126	135	159	151	138	114	098	110

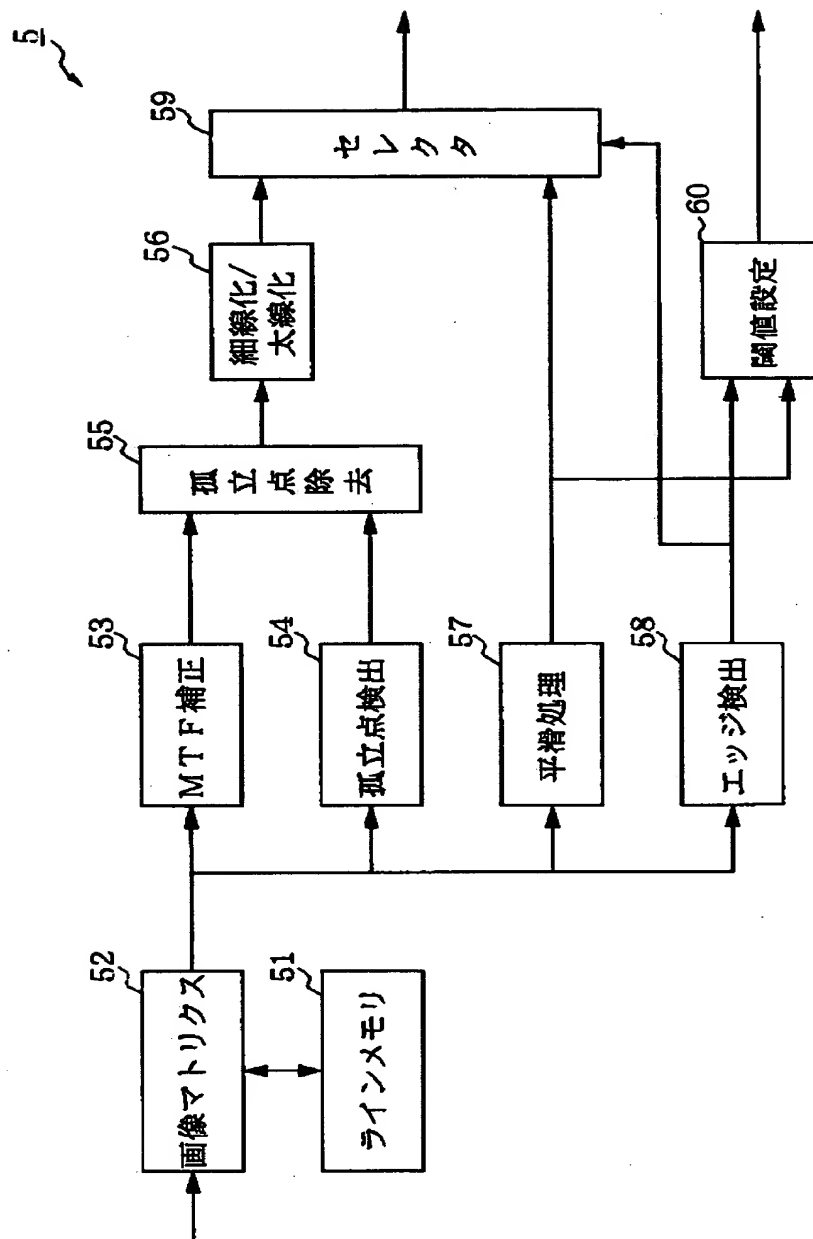
〈係数マトリクス〉

1	2	4	2	1
2	4	*		

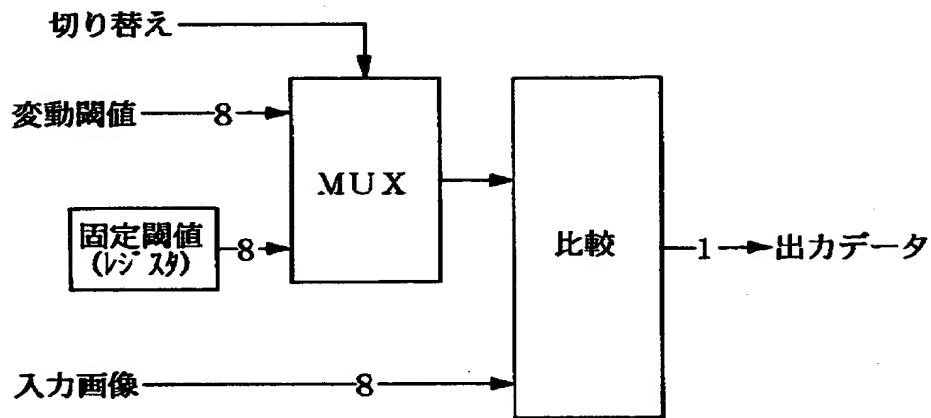
×1/16

* : 注目画素

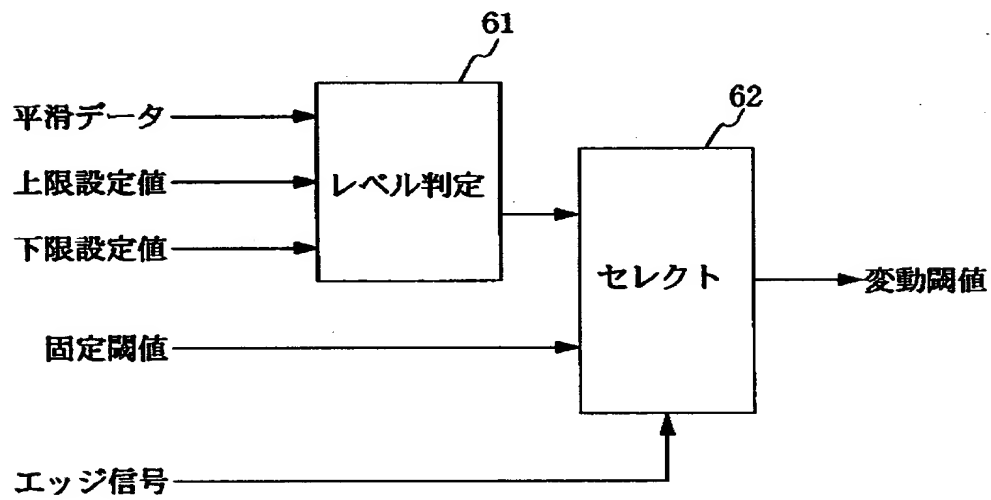
【図 8】



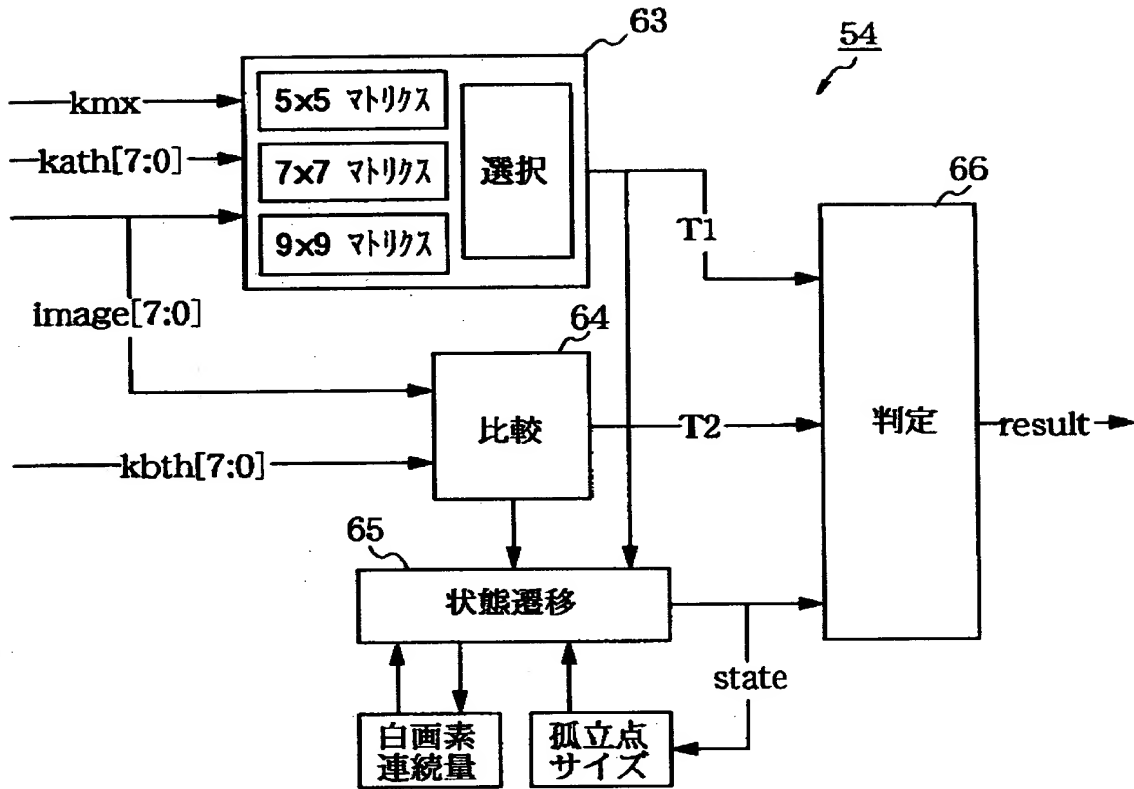
【図 9】



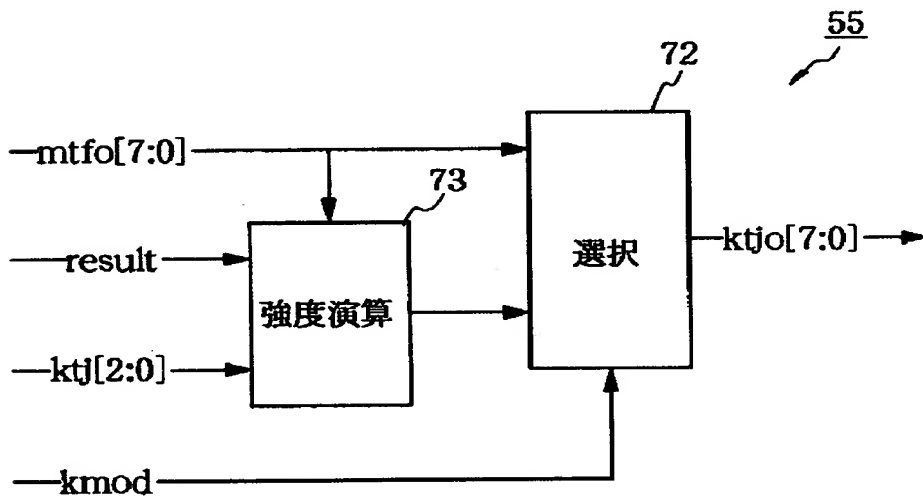
【図 1 0】



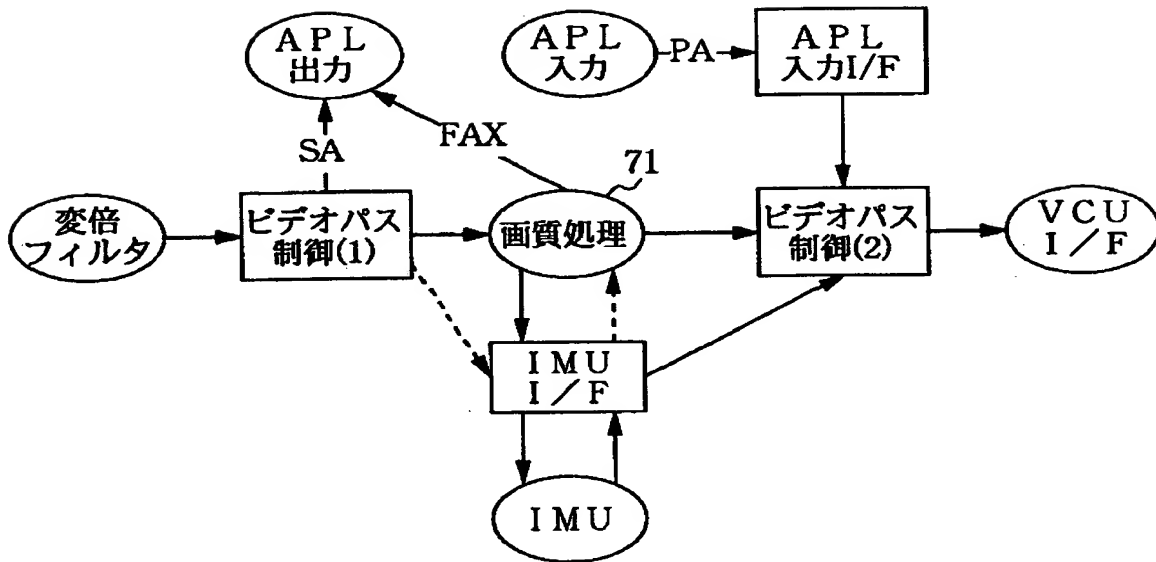
【図 1 1】



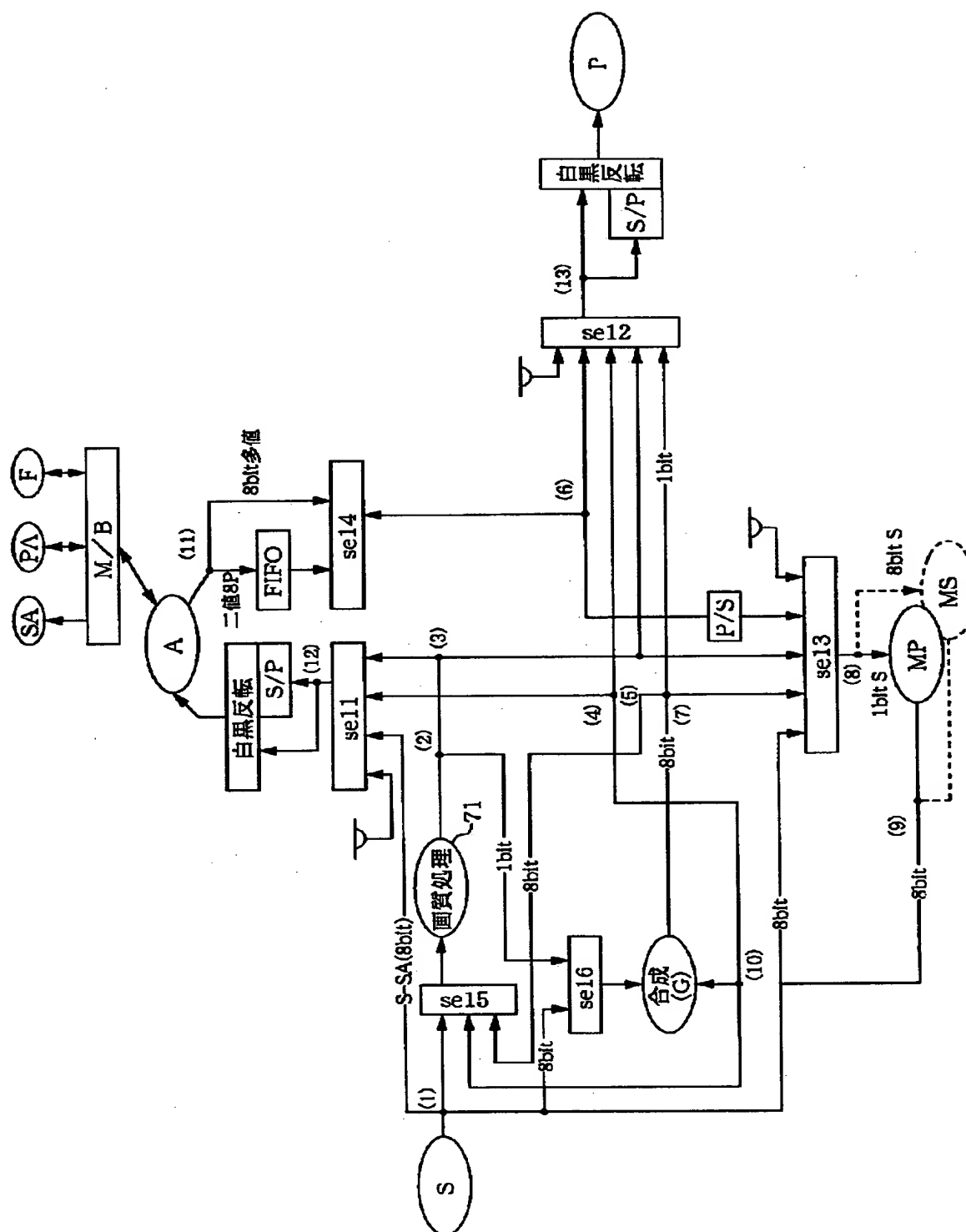
【図 1 2】



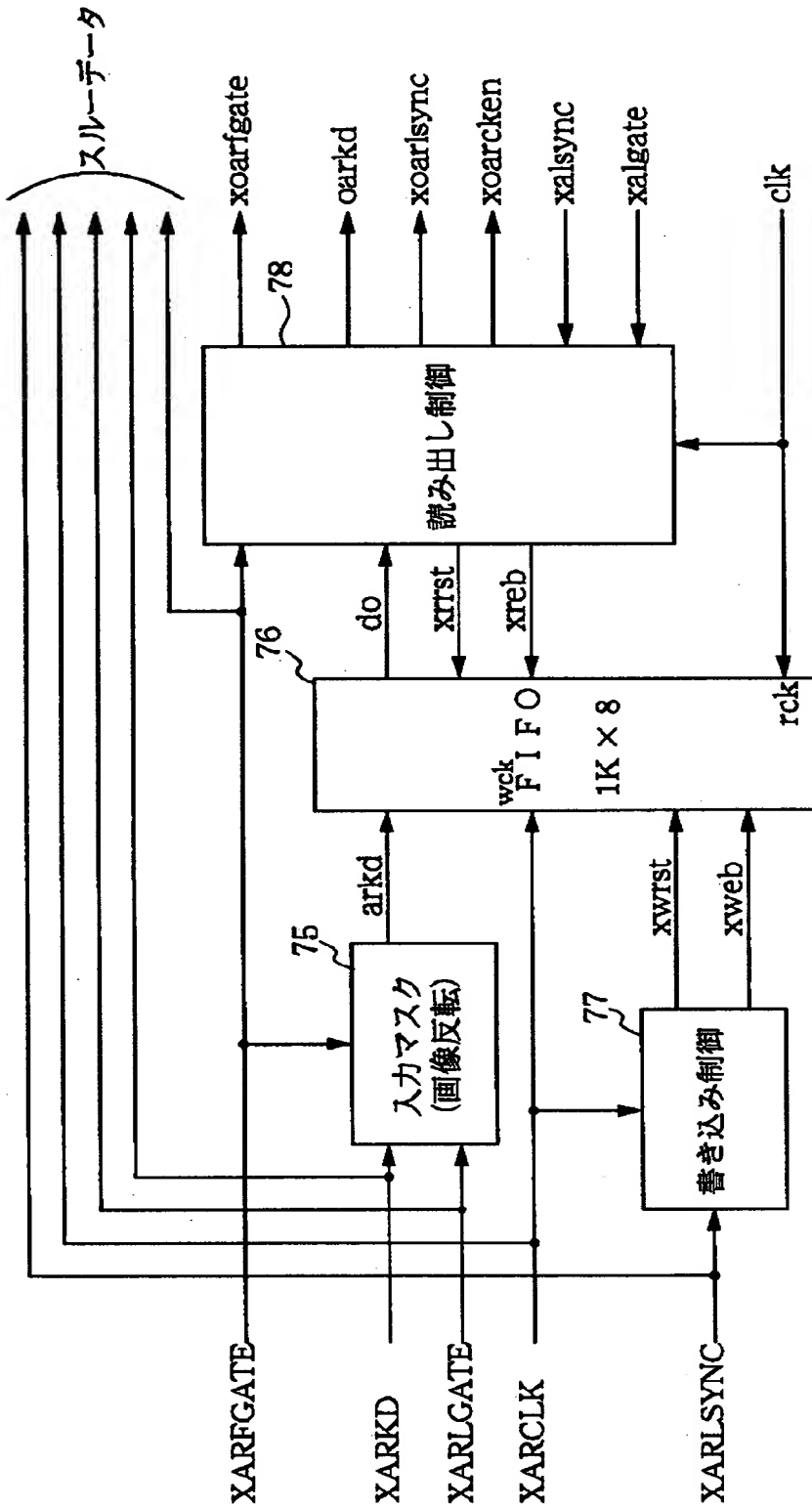
【図 1 3】



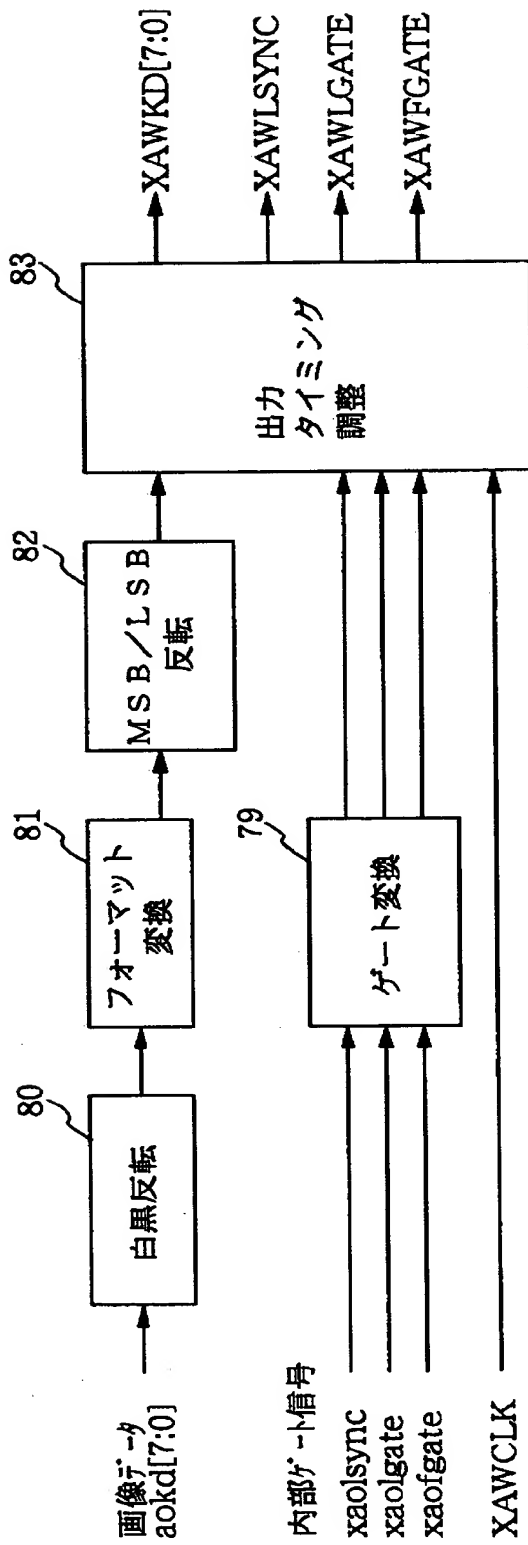
【図 14】



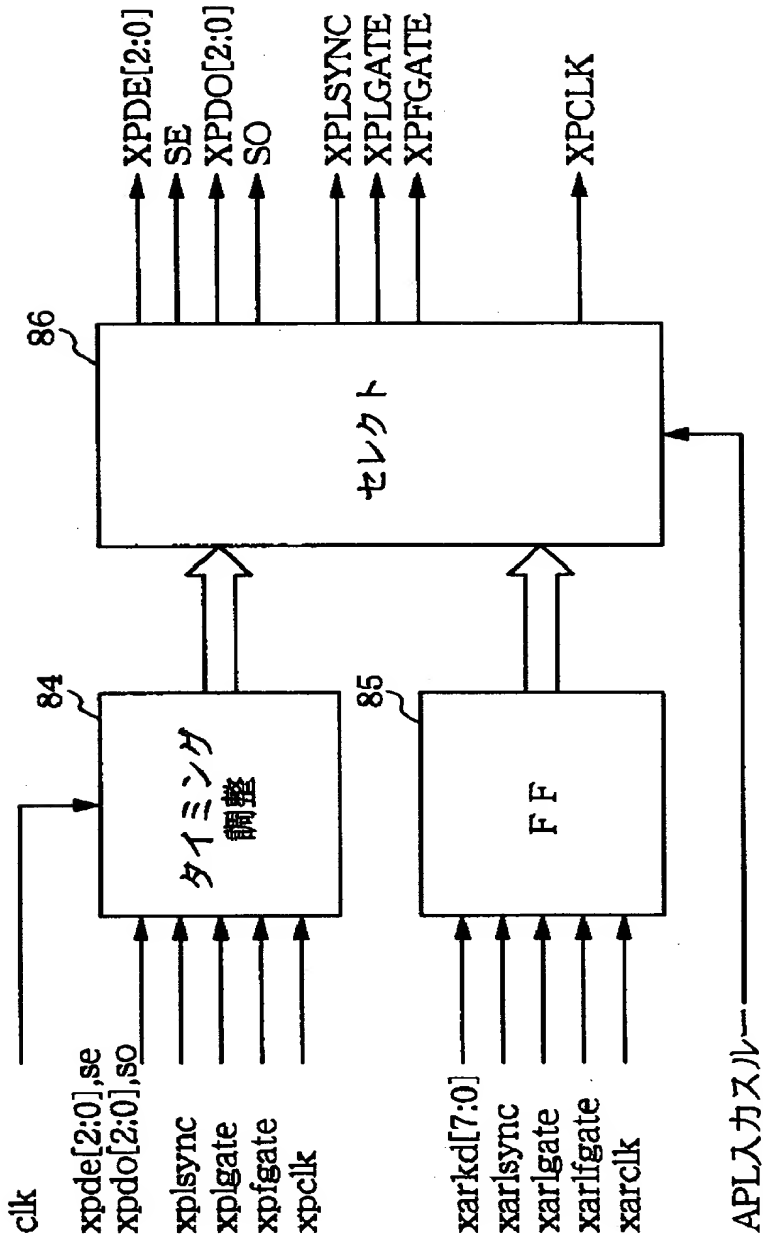
【図 15】



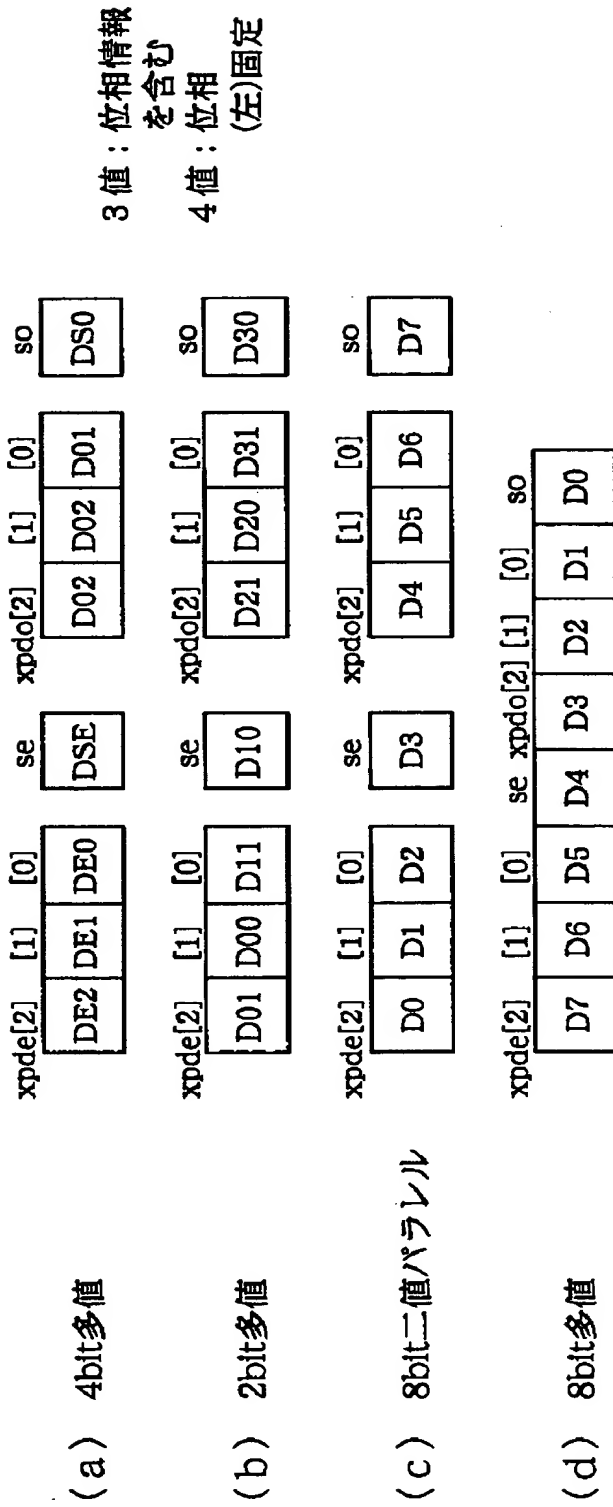
【図 1 6】



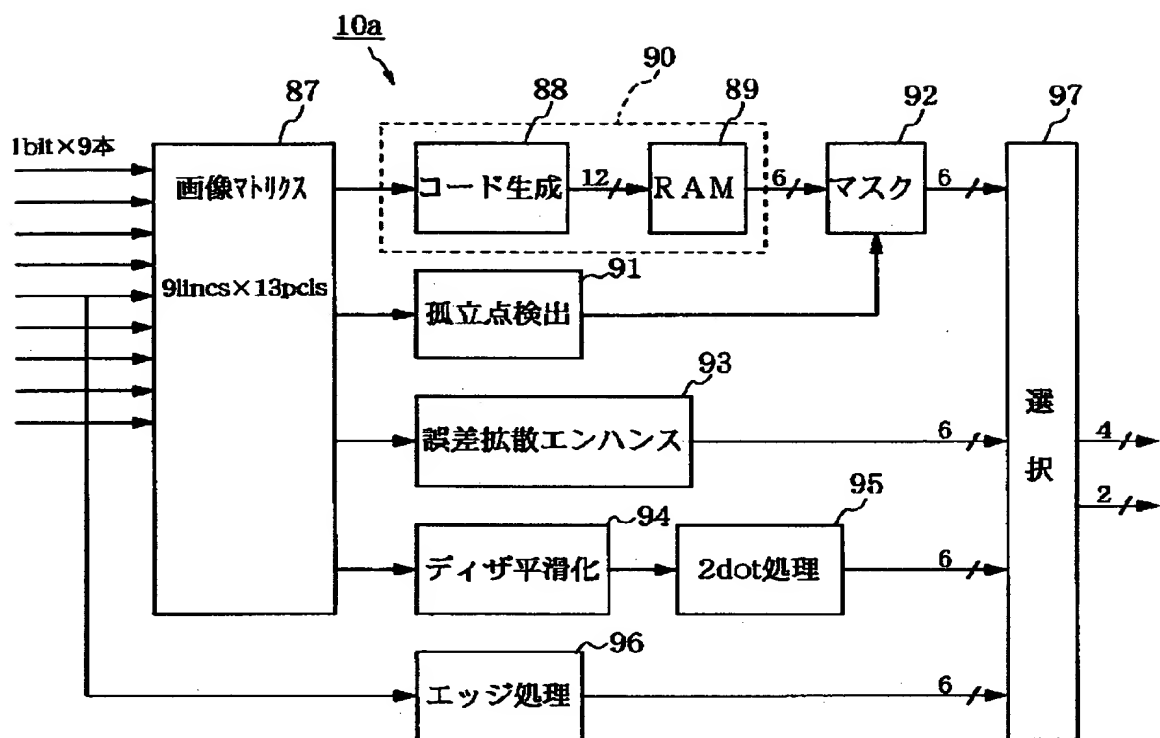
【図 1 7】



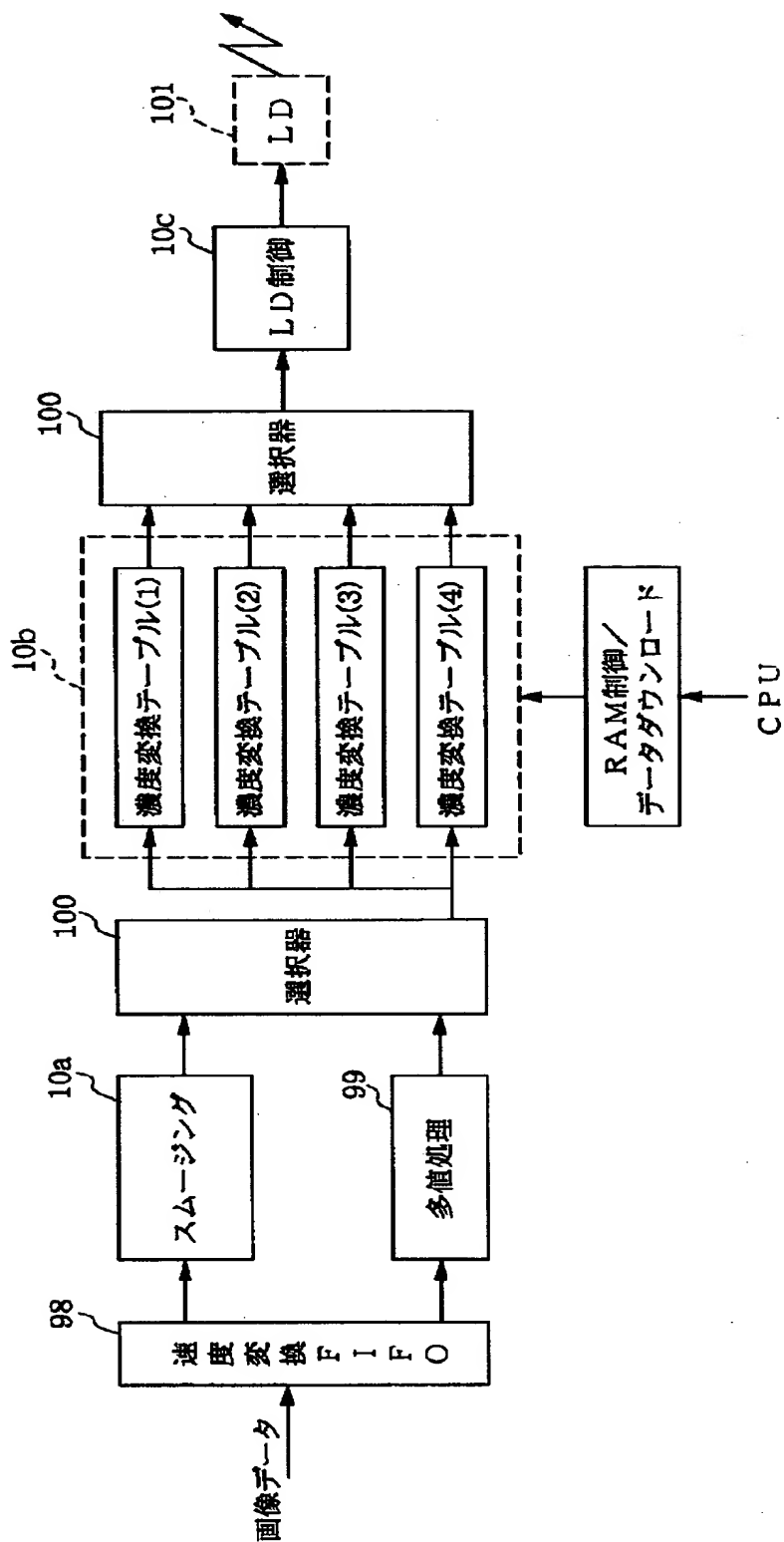
【図 1 8】



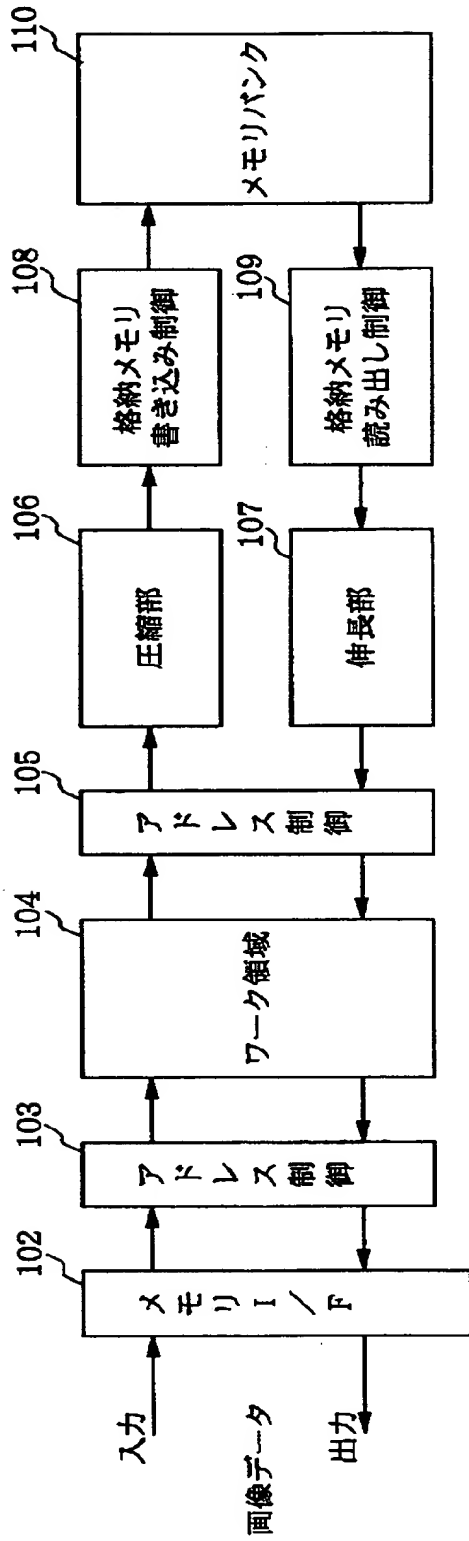
【図 19】



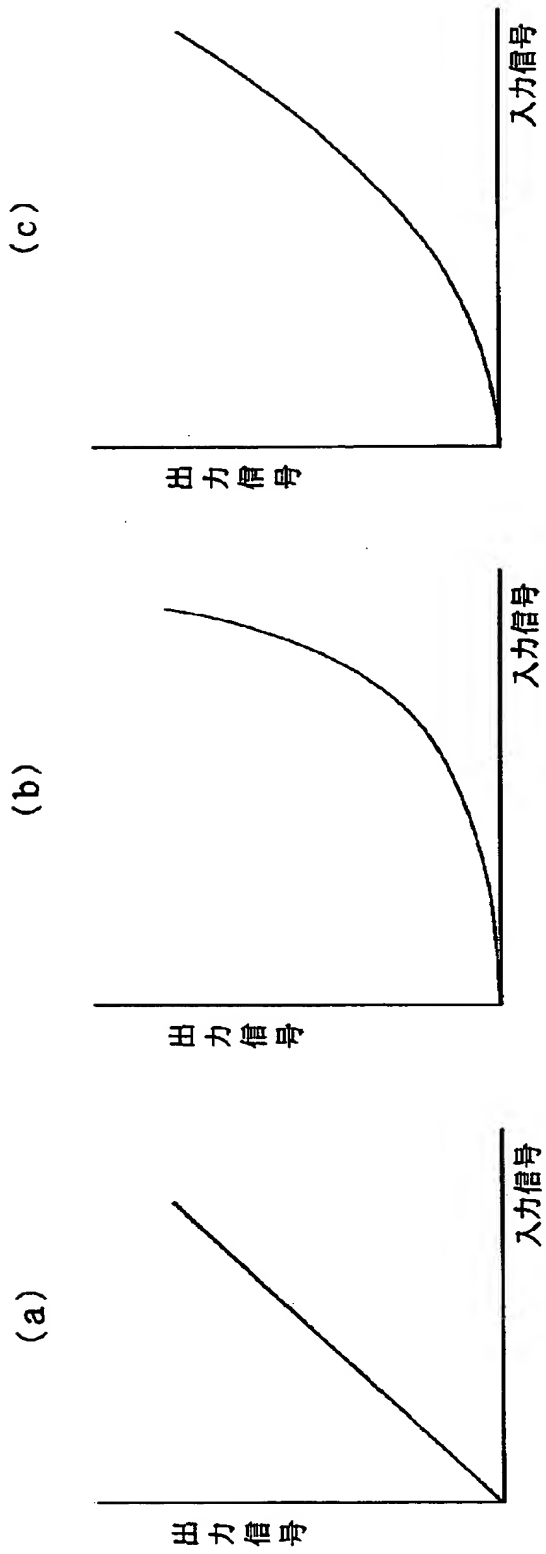
【図 2 0】



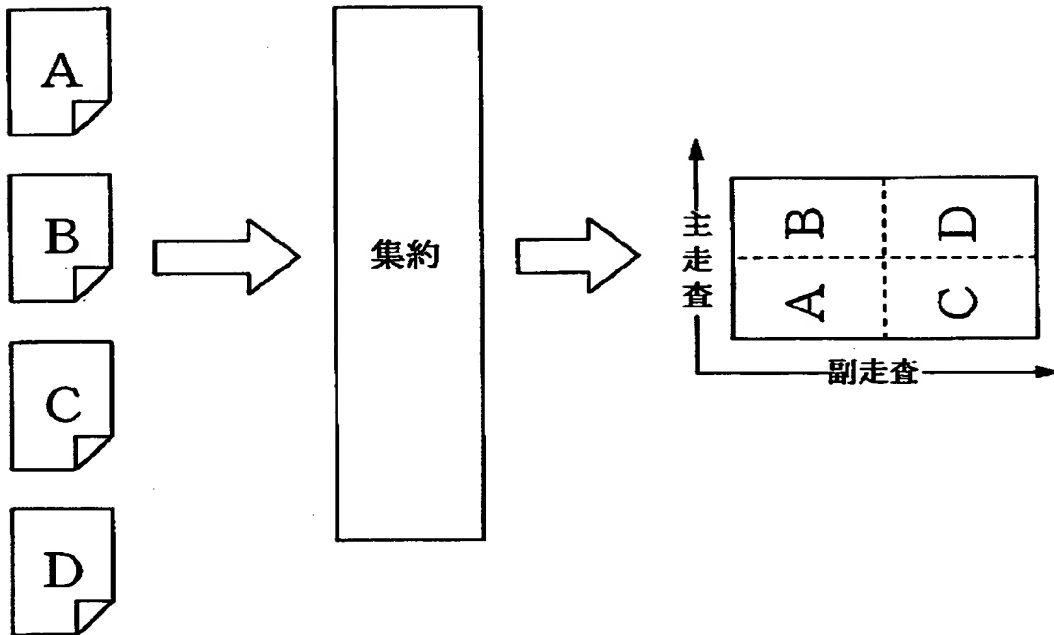
【図 2 1】



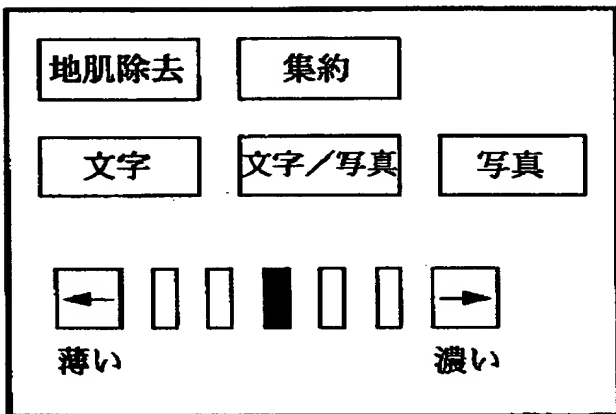
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 読取手段で読み取った画像のみならず画像蓄積手段から読み出した画像に対しても、コピー出力画像、プリント出力画像、ファクシミリ送信画像などをそれぞれ最適化することができる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 操作部 1 2 で選択される操作モードの設定に連動して各処理における設定値を変更することにより、読取部 1 に依存した濃度特性の補正処理、原稿濃度の再現特性の変換処理及び書き込み部 1 1 に依存した濃度特性の補正処理を各々独立に制御するように構成としたことにより、読取部 1 で読み取った原稿画像のみならずページメモリ 2 1 から読み出した原稿画像に対しても、コピー出力画像、プリント出力画像、ファクシミリ送信画像などを原稿画像ごとにそれぞれ最適に濃度変換処理して高品質の出力画像を得ることができる。また、複数の原稿を読んでいる最中に、原稿毎に処理手段を変更するとともに、各処理における設定値を各々独立に変更できるようにしたので、一連のジョブの途中で各処理の特性を原稿画像ごとに任意に変更できる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー